Концепция архитектуры предприятия

Калянов Георгий Николаевич
профессор, д.т.н.
зав. лаб. ИПУ РАН, зав. каф. МФТИ
Kalyanov@mail.ru
http://www.kalyanov.by.ru

Архитектура предприятия

- Под архитектурой предприятия (EA - Enterprise Architecture) понимается всестороннее и исчерпывающее описание (модель) всех его ключевых элементов и межэлементных отношений
- Согласно ISO 15704 (“Industrial Automation Systems – Requirements for Enterprise-Reference Architectures and Methodologies. 1999”) архитектура предприятия должна включать роль людей, описание процессов (функции и поведение), и представление всех вспомогательных технологий на протяжении всего жизненного цикла предприятия.

Архитектурный подход

- “обращен к социально-экономическим компьютезированным системам любого размера и сложности”
- “включает взгляд на предприятие и его системы как на целое, в котором все компоненты гармонично соответствуют друг другу, обеспечивает комплексный и целостный взгляд на потребности субъектов и планы их удовлетворения, на существующие системы, действующие ограничения и перспективные возможности применения ИТ”

Зиндер Е.З.

Архитектура предприятия

Архитектура (в соответствии с документом “Federal Enterprise Architecture Framework. Dev. by: The Chief Information Officers Council (USA)”) является стратегической информационной основой, определяющей:

- структуру бизнеса;
- информацию, необходимую для ведения бизнеса;
- технологии, применяемые для поддержания бизнес-операций;
- процессы преобразования, развития и перехода, необходимые для реализации новых технологий в ответ на изменение/появление новых бизнес-потребностей.

Архитектурные слои

- Бизнес-архитектура
- Системная архитектура

✔ архитектура приложений

✔ архитектура данных

✔ техническая (технологическая) архитектура (сетевая архитектура, архитектура платформ), инфраструктура

Архитектурные слои

Корпоративные миссия и стратегия		
Бизнес–архитектура		
Бизнес-процессы	Организационно-штатная структура	Система документооборота
Системная архитектура		
Приложения	Данные	Оборудование

Назначение слоев

- Бизнес-архитектура – описывает деятельность предприятия с точки зрения его ключевых бизнес-процессов
- Архитектура данных – определяет, какие данные необходимы для поддержки бизнес-процессов
- Архитектура приложений – определяет, какие приложения используются и должны использоваться для управления данными и поддержки бизнес-процессов
- Инфраструктура - определяет, какие обеспечивающие технологии (аппаратура и системное ПО, сети и коммуникации) необходимы для создания среды работы приложений

Архитектура данных

- базы данных и хранилища данных;
- системы управления базами данных или хранилищами данных;
- правила и средства санкционирования доступа к данным.

Архитектура приложений

- собственно прикладные системы, поддерживающие исполнение бизнес-процессов;
- интерфейсы взаимодействия прикладных систем между собой и с внешними системами и источниками или потребителями данных;
- средства и методы разработки и сопровождения приложений.

Классификация приложений с позиции архитектуры

- обслуживающие большое количество транзакций (биллинговые системы, резервирование авиабилетов, обслуживание кредитных карт)
- системы реального времени (диспетчеризация, мониторинг)
- аналитические приложения, системы поддержки принятия решений (прогнозирование, выдача кредита)
- приложения поддержки совместной работы (collaborative) – электронная почта, форум, библиотечный сервис
- корпоративные и обслуживающие приложения – управление персоналом, расчет зарплаты, ERP, CRM)

Требования и характеристики систем

	1	2	3	4	5
Стратегические потребности	Предоставление услуг	Время реакции системы	1) Способность дать объяснение 2) Поддержка принятия решений	1) Распростра-нение знаний 2) Скорость 3) Инновации	1) Надежность 2) Низкая стоимость с точки зрения ИТ
Бизнес-требования	1) Обслуживание клиентов 2) Уменьшение затрат 3) Работа 24*7 4) Целостность данных	1) Экономич-ность и безопасность 2) Работа 24*7*365	1) Повышение эффективности и производи-тельности 2) Наглядность представления информации	1) Скорость выпуска услуг 2) Повторное использование знаний	1) Экономич-ность 2) Улучшения в процессах

Требования и характеристики систем

	1	2	3	4	5
Отличительные характеристики	1) Низкая стоимость (на одну транзакцию) 2) Надежность 3) Масштаби-руемость 4) Производи-тельность 5)Резервирова-ние	1) Сканирова-ние и фильтрация потоков данных 2) Приоритеза-ция запросов 3) Надежность 4) Публикация и подписка на данные	1) Механизм аналитики 2) Мощность обработки 3) Объединение данных	1) Простота использования 2) Надежность 3) Высокая пропускная способность 4) Обмен данными по горизонтали	1) Стандартные процессы 2) Кандидаты на аутсорсинг
Интегрирующие технологии	Системы интеграции корпоративных приложений	Специально разработанный программный код	Хранилища данных	Совместно используемые данные и обмен данными	Стандартные интерфейсы (API), XML

Сетевая архитектура

- локальные и территориальные вычислительные сети;
- используемые в сетях коммуникационные протоколы, сервисы и системы адресации;
- аварийные планы по обеспечению бесперебойной работы сетей в условиях чрезвычайных обстоятельств.

Архитектура платформ

- аппаратные средства вычислительной техники - серверы, рабочие станции, накопители и другое компьютерное оборудование;
- операционные и управляющие системы, утилиты и офисные программные системы;
- аварийные планы по обеспечению бесперебойной работы аппаратуры (главным образом - серверов) и баз данных в условиях чрезвычайных обстоятельств.

Цикл выстраивания архитектуры

Цели применения подхода

- ***повышение интегрированности предприятия*** (обеспечение решения ряда интеграционных задач – интеграции рынков, интеграции проектантов, разработчиков и производителей, интеграции поставщиков и производителей, интеграции аппаратного и программного обеспечения от разных вендоров и т.п.)
- ***поддержка анализа предприятия в самых различных разрезах*** (экономических, организационных, качественных, количественных и т.д.) для совершенствования деятельности по принятию решений, контролю, координации и мониторингу различных его частей.

Задачи моделирования архитектуры

- определение бизнес-целей и требований
- моделирование бизнеса с позиции менеджера
- моделирование бизнес-процессов
- моделирование бизнес-функций
- моделирование оргструктуры, включая логические схемы принятия решений
- моделирование ресурсов
- преобразование бизнес-моделей в модели приложений и технологической архитектуры

Классификация существующих сред

- универсальные интегрирующие среды (например, Zachman Framework, GERAM)
- языки моделирования предприятий (например, IDEF, ARIS, BPML)
- программные среды моделирования (например, ARIS 6 Collaborative Suite, Popkin System Architect, METIS)
- мета-модели и языки мета-моделирования (например, UML Profile for Business Process Definition, UEML)

Лидеры по объему продаж

Вендор	Продукт	Сайт
Casewise	Corporate Modeler	www.casewise.com
Computas	Metis	www.computas.com
IDS Scheer	Aris	www.ids-scheer.com
Mega	Mega Suite	www.mega.com
Popkin	System Architect	www.popkin.com
Proforma Corp.	ProVision	www.proformacorp.com
Ptech	Enterprise Framework	www.ptechinc.com

Недостатки существующих сред

- фрагментарность
- отсутствие унификации

Фрагментарность

- поддерживают лишь отдельные компоненты среды моделирования
- поддерживают лишь отдельные фазы и этапы процесса моделирования
- не являются универсальными в части применимости к предприятиям любого вида
- поддерживают лишь отдельные виды моделирования

Унификация - цель проекта UEML

- общий, визуальный, базированный на шаблонах язык для коммерческих инструментальных средств моделирования предприятий
- стандартизованные, независимые от инструментов механизмы передачи знаний (моделей) между проектами
- репозиторий моделей предприятий

Данные о проекте

Проект UEML (Unified Enterprise Modeling Language)

- Рабочая группа – компании - производители EML (Enterprise Modeling Language)
- Дата начала проекта – 01.03.2002
- Объявленная продолжительность –15 месяцев (т. е. до 01.06.2003)
- Сайт проекта - *www.ueml.org*

Зарубежный опыт

- Федеральная архитектура США (проект FEA) – представляет собой комплект

✔ концептуальных материалов
✔ архитектурных моделей различных типов
✔ правил применения концепций и моделей на практике
✔ правил оценки качества достигнутых результатов
✔ инструментальных средств поддержки архитектурных продуктов, процесса их разработки и развития

- Работы начаты в 1996 г.

✔ первые результаты – 1999 г.
✔ последний релиз архитектуры – 2003 г.

Разработка федеральных архитектур

- Проекты ведутся в 22 странах

✔ 5 уровень – Канада

✔ 4 уровень – США (FEA – начало в 1996г.), Дания, Германия, Сингапур, Великобритания

✔ 3 уровень – Испания, Нидерланды

✔ 2 уровень – ЮАР, Бразилия, Португалия

- Проект InfoCitizen

✔ шифр ЕС IST-2000-28759 – анализ архитектуры для программы “Электронная Европа”

Основные направления работ

- разработка и исследование методологического и методического обеспечения создания EA (методологии, базирующиеся на схеме Захмана, GERAM - Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology, GRAI Integrated Methodology, методика планирования EA Спивака и др.);
- разработка языков класса EML - Enterprise Modeling Language (CIMOSA, GRAI, BPML - Business Process Modeling Language, UEML - Unified Enterprise Modeling Language и др.);
- разработка инструментария создания EA;
- собственно, разработка архитектур – корпоративных, муниципальных, федеральных.

Исследовательские работы в области ЕА

- Результаты НИОКР по заказу Министерства экономического развития и торговли в рамках ФЦП “Электронная Россия”, выполненные Фондом поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами (ФОСТАС)

- *Электронное правительство: рекомендации по внедрению в Российской Федерации (под ред. Дрожжинова В.И. и Зиндера Е. З.), ЭКО-ТРЕНДЗ, Москва, 2004.;*

- Работы в рамках плановой тематики Института проблем управления РАН “Разработка и исследование методов анализа, построения и реинжиниринга архитектуры организационных систем на основе современных технологий управления знаниями”.

Реализация в учебных планах

- Программа спецдисциплины “Системная диагностика организации” для направления 523100 «Бизнес-информатика» подготовки магистра, разработанная на кафедре «Стратегическое управление информационными системами» факультета Бизнес-информатики ГУ-ВШЭ и целиком базирующаяся на архитектурном подходе;
- МФТИ – кафедра системного анализа и управления ИТ (магистры)
- Бакалаврские программы дисциплин “Технологии ИТ-консалтинга” и “Практика ИТ-консалтинга”, включающие основы архитектурного подхода и ряд разделов дисциплины.

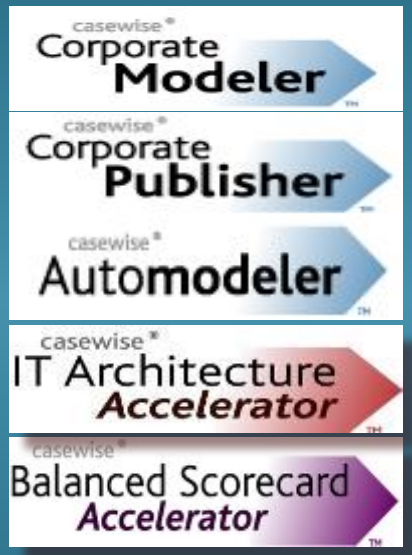
- *учебник “Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов” – Финансы и статистика, 2006г.*
- *учебник “Управление развитием информационных систем” – Горячая линия – Телеком, 2008г.*

Проекты

- банк Москвы,
- ЮКОС,
- Метасистема “Электронная Москва”,
- департамент экономики г. Москвы,
- Системная модель управления компании «Вестимпекс»
- и др.

Линейка продуктов CASEWISE

- **Corporate Modeler Suite**
  - **Corporate Modeler**
  - **Corporate Publisher**
  - **Automodeler**
- **IT Architecture Accelerator**
- **Balanced Scorecard Accelerator**
- **Расширения**



Видение архитектуры

БИЗНЕС / ОРГАНИЗАЦИОННАЯ АРХИТЕКТУРА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

АРХИТЕКТУРА ПРИЛОЖЕНИЙ

АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИИ / ДАННЫХ

АРХИТЕКТУРА ТЕХНОЛОГИЙ

АРХИТЕКТУРА ПРОДУКТА

Ориентация на архитектурный подход

- методология Casewise Framework базируется на модифицированной схеме Захмана
- ориентация на языки класса EML (в частности, поддержка нотации BPMN - Business Process Modeling Notation)
- широкое использование референсных архитектурных моделей
- интеграция всех слоев архитектуры

АРХИТЕКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ - The Casewise framework.

casewise Framework

Миссия, Видение, Основные ценности

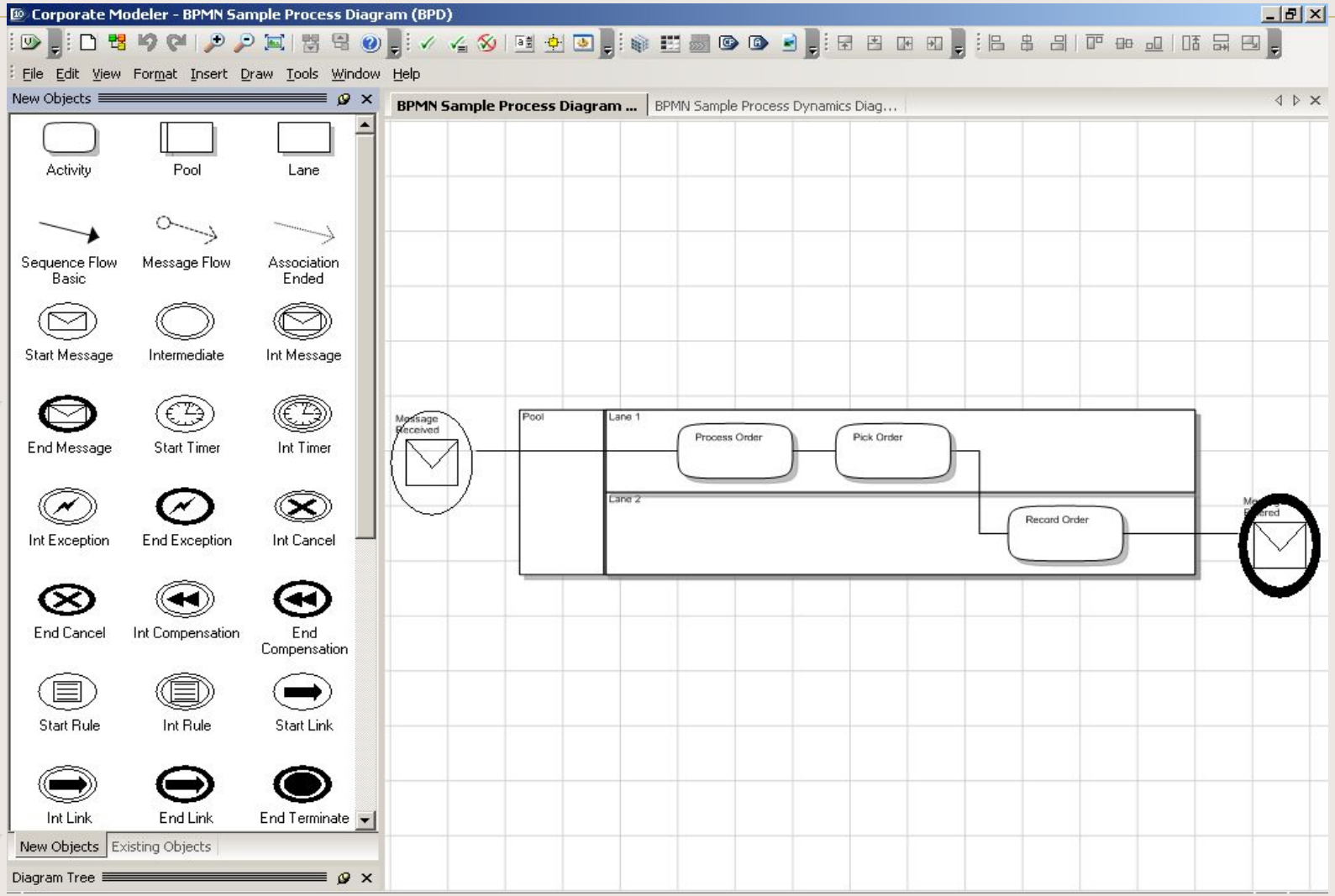
	Мотивация [Почему]	Процессы [Как]	Люди [Кто]	Местоположения [Где]	Данные [Что]	Время [Когда]
Область: Контекстуальный [Планировщик]	Список стратегических бизнес-целей	Список бизнес-процессов верхнего уровня	Список основных типов организационных единиц	Список местоположений организации	Список важных для бизнеса данных	Список значимых для бизнеса событий
Организация: Концептуальный [Владелец]	Бизнес-план	(BDM) Модель динамики бизнеса	Организационная структура, основанная на ролях	Система бизнес-логистики	Концептуальная модель данных	Основной план / Временные ограничения
Модель системы: Логический [Проектировщик]	Отчёт о всех событиях и результатах уровня SDM	(SDM) Модель динамики системы	Фактическая организационная структура и матрицы	Логическая модель сети	Логическая модель данных	Имитация моделей динамики системы
Модель технологий: Физический [Разработчик]	Отчёт о всех событиях и результатах уровня FDM	(FDM) Модель динамики функций - связи с живыми системами	Матрицы "Орг. единицы / Процессы"	Детальная архитектура технологий	Физическая модель данных	Имитация моделей динамики функций
Детальное представление: Вне контекста [Субподрядчик]	Например, Почему всё физические системы уместны?	Например, компьютерные программы, инструкции ...	Например, HR-файлы и системы...	Например, фактическая сеть и местоположения...	Например, базы данных...	Например, восходящая цепочка поставо...

BPMN

- события перед запуском процесса;
- активности (бизнес-процессы, бизнес-функции, бизнес-операции);
- конечные результаты выполнения процесса;
- потоки для демонстрации последовательности выполнения активностей;
- информационные объекты, привязанные к потокам;
- специальные узлы (шлюзы) для моделирования ветвлений;
- специальные объекты (плавательные дорожки и бассейны), используемые для демонстрации того, в какой организационной единице предприятия происходит событие или процесс.

- BPMN – аналог IDEF3 + наличие веб-сервисов, обеспечивающих моделирование сообщений между объектами

BPMN Extension



Референсные модели

- Модель федеральной архитектуры США - FEA (Federal Enterprise Architecture)

✔ *Perfomance Reference Model*

✔ *Business Reference Model*

✔ *Service Component Reference Model*

✔ *Data&Information Reference Model*

✔ *Technical Reference Model*

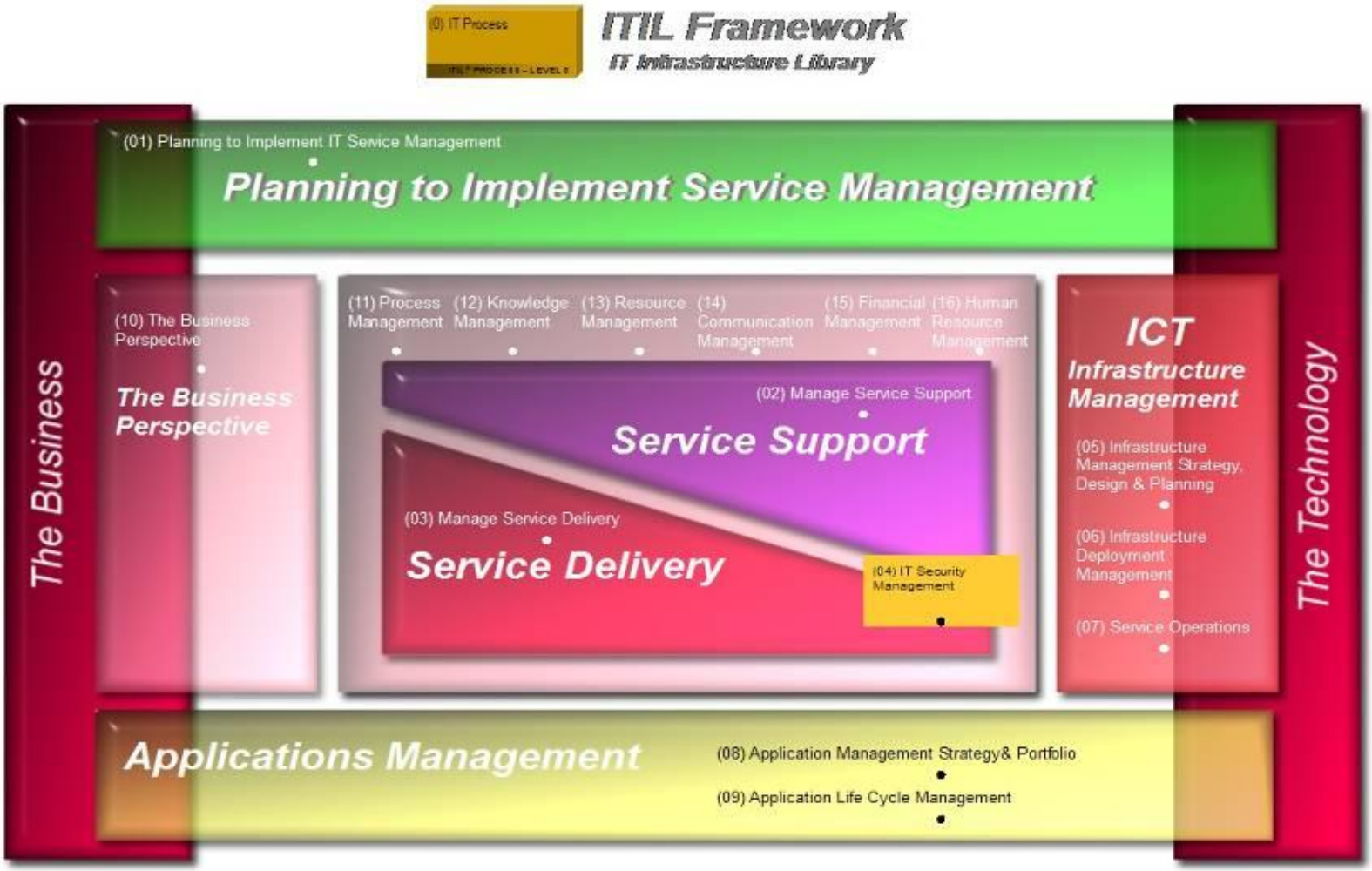
- Модель процессов ITIL (IT Infrastructure Library)

✔ *поддержка всех элементов ITIL Framework*

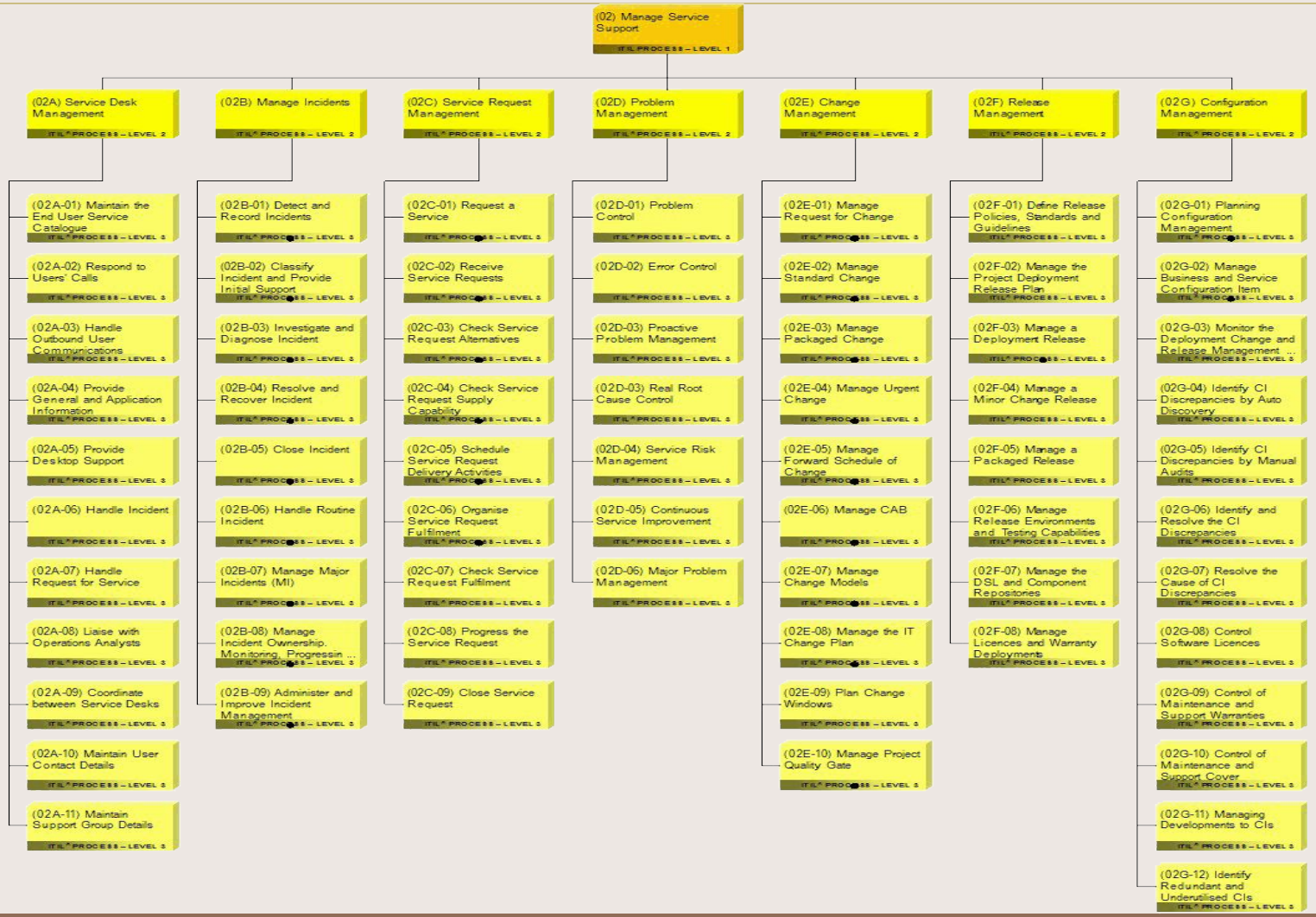
✔ *более 8 000 объектов*

- Модель деятельности телекоммуникационных компаний - eTOM (The Enchanced Telecom Operation Map)

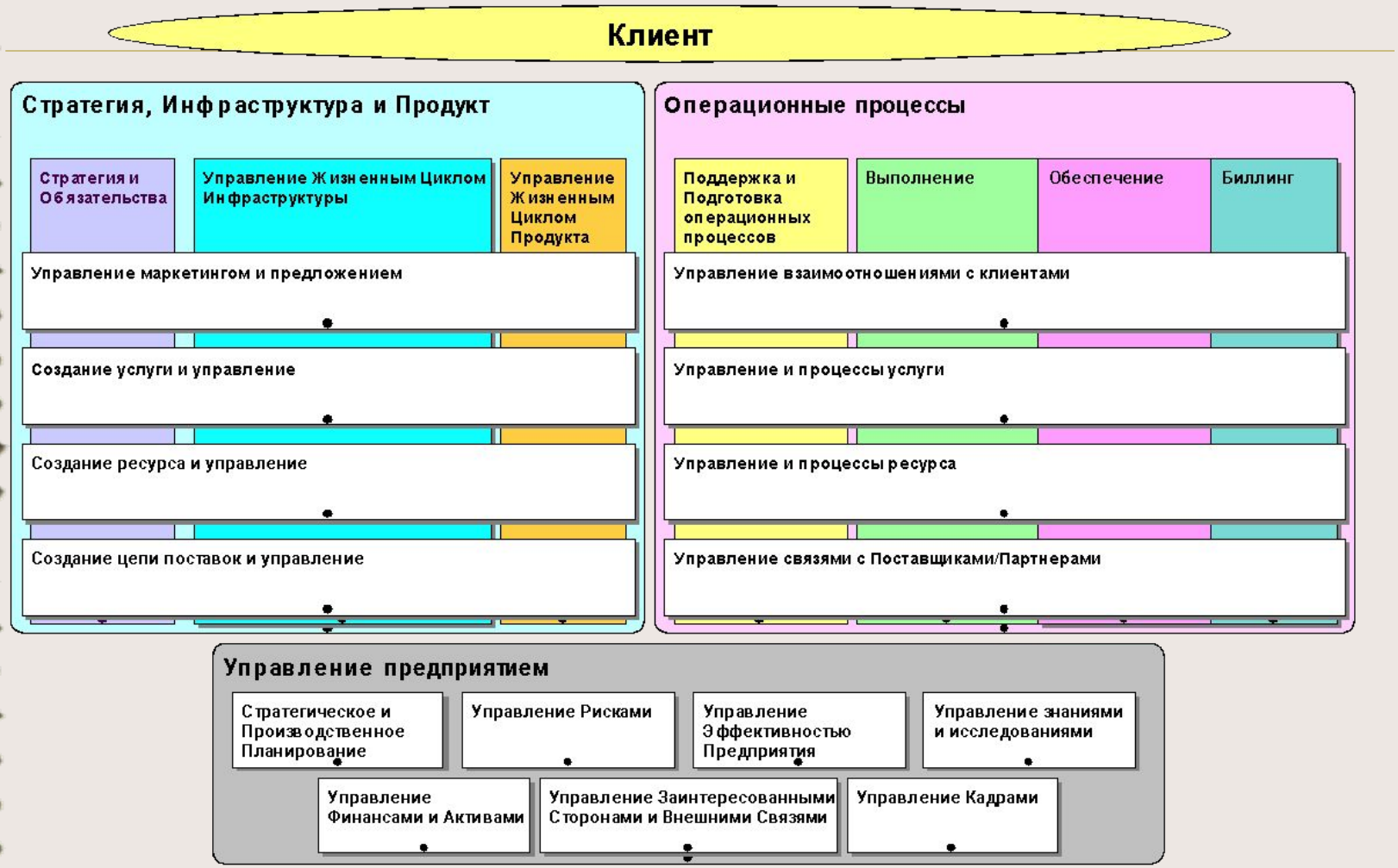
ITIL Framework



ITIL Service Support



eTOM Framework



IT Architecture Accelerator

- управление проектом реализации ИТ-стратегии
- оценка проектов
- расстановка приоритетов по степени срочности, важности и стратегической значимости
- планирование сроков и контроль за их реализацией.

Архитектура – средство управления изменениями

- оказание помощи менеджерам при анализе потенциальных изменений и их реализации;
- предоставление основы для совместной работы бизнес-менеджеров и ИТ-менеджеров над целями, бизнес-процессами и выстраиванием предприятия в целом;
- предоставление единого хранилища всей информации о предприятии;
- обеспечение менеджерам поддержки в принятии решений: они могут обозревать отношения, задавать вопросы, идентифицировать проблемы, выполнять моделирование и т.д.

Наличие архитектуры обеспечивает

- поддержку принятия решений и управление в условиях сложных бизнес-процессов и информационных технологий;
- план развития и изменений;
- основу для назначения приоритетов при формировании ИТ-бюджетов;
- основу для управления портфелем ИТ- проектов;
- соответствие принятым корпоративным стандартам;
- поддержку разработки новых систем.

Т.е. более эффективное использование ИТ-систем за счет:

- снижения стоимости разработки, внедрения и поддержки, в том числе и уменьшения излишних и необоснованных расходов на ИТ;
- упрощения процессов управления системами;
- повторного и многократного использования технологий;
- оптимизации функциональности и процессов внедрения новых ИТ-систем, а также проведение доработок используемых ИТ-систем;
- оценки внедрения по времени и результатам;
- обеспечения взаимопонимания между всеми участниками ИТ-деятельности предприятия.

Заключение - три причины использования архитектурного подхода:

- рост масштаба и сложности ИТ, рост их стоимости и рисков в проектах их создания и внедрения;
- включение ИТ в основную деятельность, рост требований к эффективности инвестиций в ИТ;
- переход к процессному подходу, интегрирующему деятельность подразделений, рост требований к эффективному взаимодействию ИТ-систем между собой.

В результате обеспечивается:

1) Информационная поддержка работ по сопровождению и развитию информационной инфраструктуры, включая:

- выявление бизнес-процессов, требующих первоочередной автоматизации
- выявление первоочередных направлений совершенствования каналов связи
- анализ информационных систем (ИС) и их взаимодействия, оценка степени покрытия бизнес-процессов и информационных потоков существующими ИС;
- оптимизация обработки информации во взаимодействующих ИС (избавление от дублирующих систем и данных, согласование справочников и классификаторов, используемых в различных системах и т.п.)
- выявление, согласование, формализация и документирование требований к перспективным ИС, контроль внедрения новых систем на предмет соответствия согласованным требованиям в части покрытия информационных потоков;
- анализ альтернативных вариантов совершенствования информационной инфраструктуры

2) Информационная поддержка работ по совершенствованию бизнес-процессов компании, включая:

- выявление бизнес-процессов, требующих совершенствования
- избавление от дублирующих действий в различных сценариях (ввод одних и тех же сведений в различные системы)
- анализ альтернативных вариантов совершенствования бизнес-процессов

3) Информационная поддержка всех заинтересованных лиц, включая сотрудников компании, использующих ИС в силу своих должностных обязанностей, а также разработчиков и сопровожденцев различных ИС, используемых в компании (включая обеспечение всех заинтересованных лиц единым языком базовых представлений, наглядным и интуитивно понятным)