

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 (ЕА - 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 компьютеризированным 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) Распространение 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) Экономичность и безопасность 2) Работа 24*7*365	1) Повышение эффективности и производительности 2) Наглядность представления информации	1) Скорость выпуска услуг 2) Повторное использование знаний	1) Экономичность 2) Улучшения в процессах

Требования и характеристики систем

	1	2	3	4	5
Отличительные характеристики	<ol style="list-style-type: none">1) Низкая стоимость (на одну транзакцию)2) Надежность3) Масштабируемость4) Производительность5) Резервирование	<ol style="list-style-type: none">1) Сканирование и фильтрация потоков данных2) Приоритезация запросов3) Надежность4) Публикация и подписка на данные	<ol style="list-style-type: none">1) Механизм аналитики2) Мощность обработки3) Объединение данных	<ol style="list-style-type: none">1) Простота использования2) Надежность3) Высокая пропускная способность4) Обмен данными по горизонтали	<ol style="list-style-type: none">1) Стандартные процессы2) 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, BPMML)
- 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, UEMML)

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 ЕА (методологии, базирующиеся на схеме Захмана, GERAM - Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology, GRAI Integrated Methodology, методика планирования ЕА 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 ЕА;
- 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

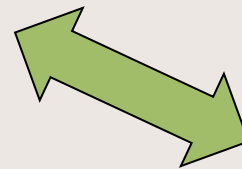
- банк Москвы,
- ЮКОС,
- Метасистема “Электронная Москва”,
- департамент экономики г. Москвы,
- Системная модель управления компании «Вестимпекс»
- и др.

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

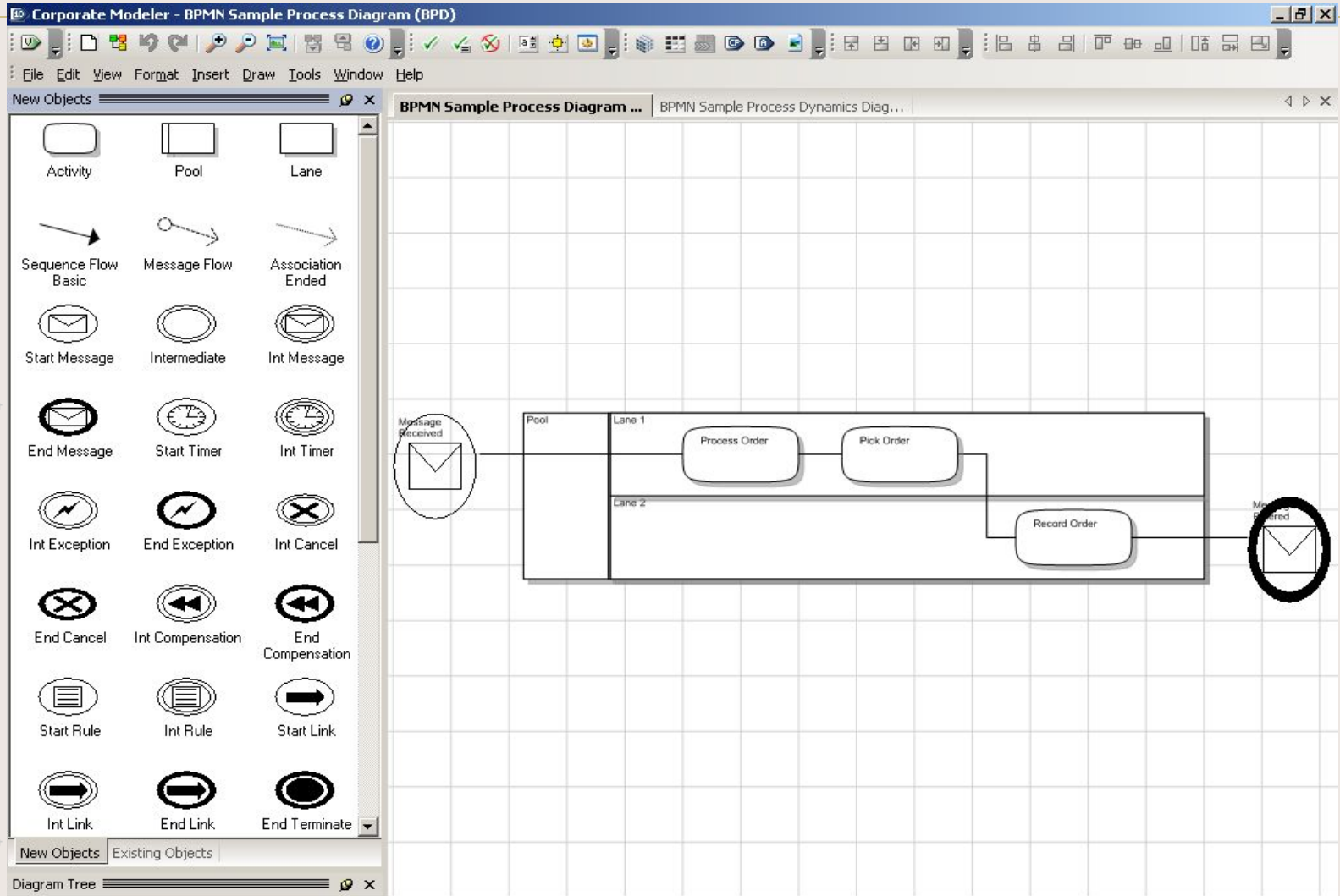
Миссия, Видение, Основные ценности

	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... 

BRMN

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

BPMN Extension



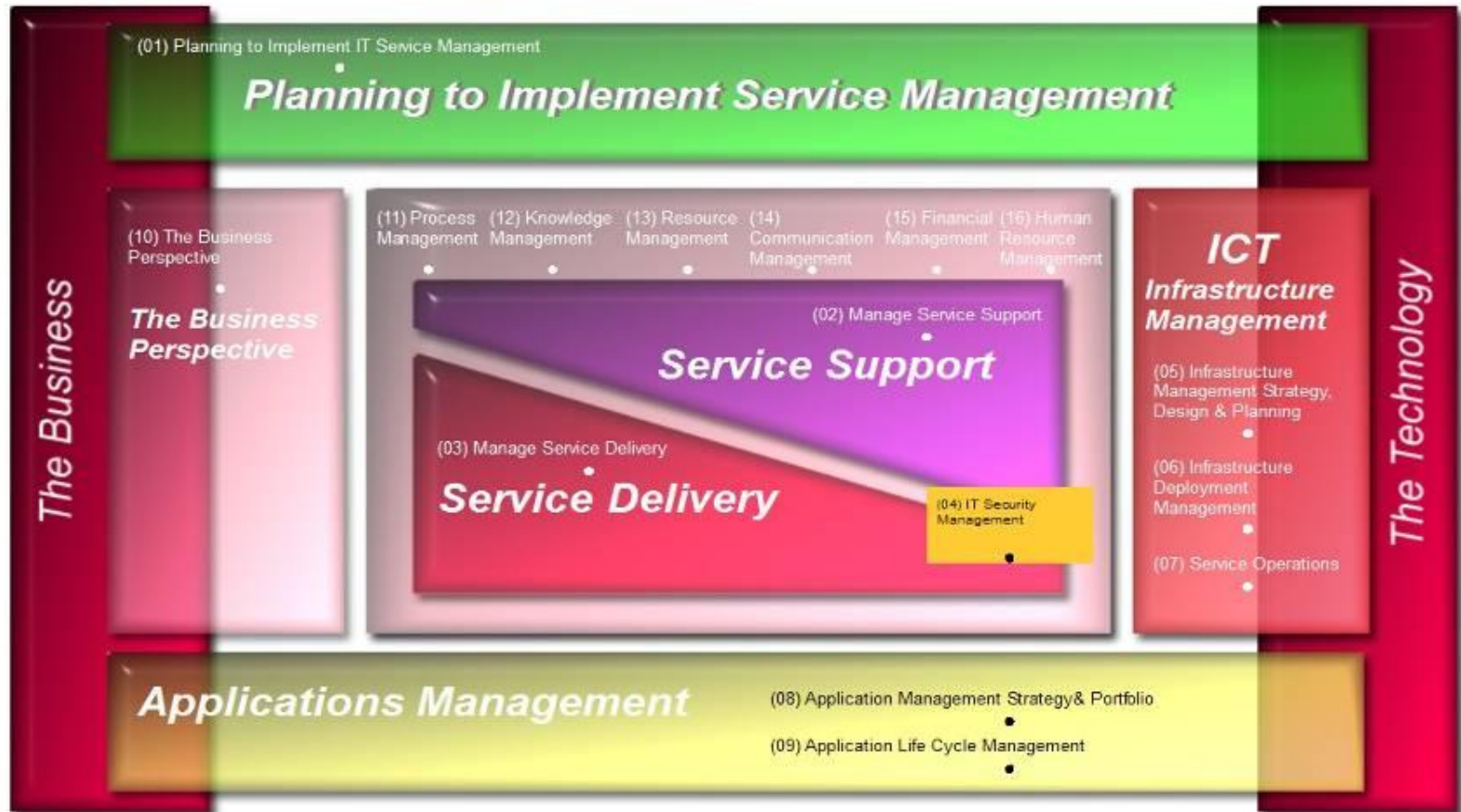
Референсные модели

- Модель федеральной архитектуры США - FEA (Federal Enterprise Architecture)
- ✓ *Performance 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 Enhanced Telecom Operation Map)

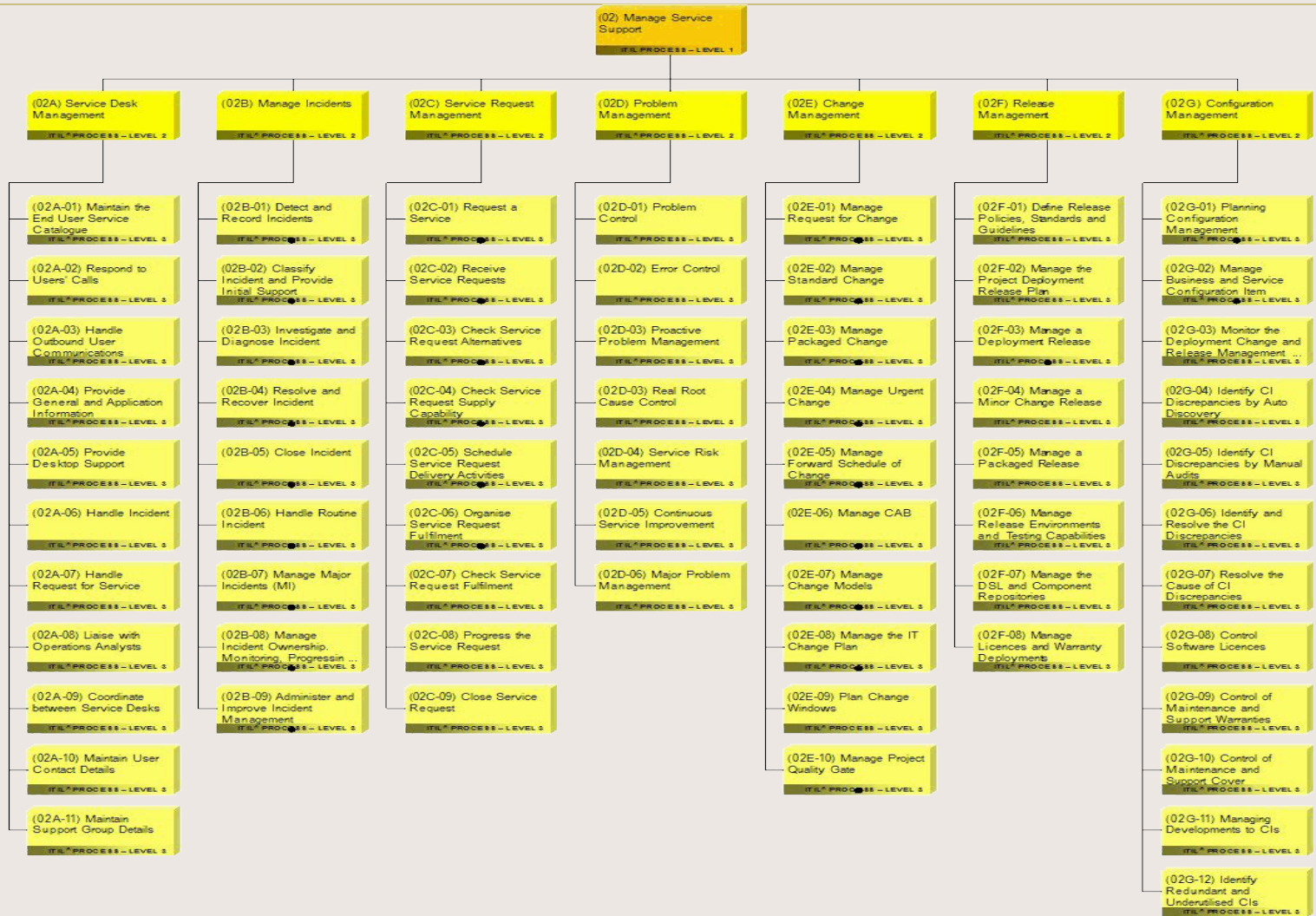
ITIL Framework

(0) IT Process
 ITIL PROCESS - LEVEL 0

ITIL Framework
 IT Infrastructure Library



ITIL Service Support



eTOM Framework

Клиент

Стратегия, Инфраструктура и Продукт

Стратегия и
Обязательства

Управление Жизненным Циклом
Инфраструктуры

Управление
Жизненным
Циклом
Продукта

Управление маркетингом и предложением

Создание услуги и управление

Создание ресурса и управление

Создание цепи поставок и управление

Операционные процессы

Поддержка и
Подготовка
операционных
процессов

Выполнение

Обеспечение

Биллинг

Управление взаимоотношениями с клиентами

Управление и процессы услуги

Управление и процессы ресурса

Управление связями с Поставщиками/Партнерами

Управление предприятием

Стратегическое и
Производственное
Планирование

Управление Рисками

Управление
Эффективностью
Предприятия

Управление знаниями
и исследованиями

Управление
Финансами и Активами

Управление Заинтересованными
Сторонами и Внешними Связями

Управление Кадрами

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 обзирать 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 сопровождающих различных ИС, используемых в компании (включая обеспечение всех заинтересованных лиц единым языком базовых представлений, наглядным и интуитивно понятным)