

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

И. Ю. КУЛИКОВА Е. А. УЛАНОВ

# АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебное пособие



Владимир 2020

УДК 004(075.8)  
ББК 32.81я73  
К90

Рецензенты:

Кандидат экономических наук, доцент  
зав. кафедрой экономики и финансов Финансового университета  
при Правительстве Российской Федерации (Владимирский филиал)  
*Д. В. Кузнецов*

Генеральный директор ООО «Хрустальное небо»  
*В. Н. Козырев*

**Куликова, И. Ю.** Архитектура предприятия : учеб. посо-  
К90 бие / И. Ю. Куликова, Е. А. Уланов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г.  
и Н. Г. Столетовых. –Владимир : Изд-во ВлГУ, 2020. – 124 с.  
ISBN 978-5-9984-1112-0

Излагаются цели и задачи, направления и способы улучшения деятельности организации на основе использования базовых приемов построения как отдельных доменов, так и полной архитектуры предприятия, а также вопросы, связанные с освоением современных методологических принципов и методов планирования и фактического создания архитектуры предприятия.

Предназначено для студентов направления подготовки бакалавров 38.03.05 – Бизнес-информатика всех форм обучения; руководителей организаций и ИТ-служб, специалистов по информационным технологиям, занимающихся вопросами разработки, внедрения и совершенствования архитектуры предприятия.

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 13. Табл. 5. Библиогр.: 38 назв.

УДК 004(075.8)  
ББК 32.81я73

ISBN 978-5-9984-1112-0

© Куликова И. Ю.,  
Уланов Е. А., 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АРХИТЕКТУРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ .....	8
1.1. Архитектура предприятия и информационные технологии.....	8
1.2. Процесс разработки архитектуры предприятия .....	20
1.3. Стандарты, используемые при разработке архитектуры предприятия .....	23
Вопросы для обсуждения .....	31
Практическое задание .....	31
Тест для самоконтроля.....	32
Библиографический список.....	35
Глава 2. МЕТОДИКИ И МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	36
2.1. Понятие архитектурного фреймворка .....	36
2.2. Методики и модели описания архитектуры предприятия .....	42
2.2.1. Модель Захмана .....	42
2.2.2. Модель Gartner .....	48
2.2.3. Модели архитектуры предприятия, разработанные в корпоративной среде .....	55
2.2.4. Модели архитектуры предприятия, ориентированные на государственные организации .....	65
2.3. Российские разработки в области построения архитектуры предприятия.....	79
Вопросы для обсуждения .....	84
Практическое задание .....	85
Тест для самоконтроля.....	85
Библиографический список.....	87

Глава 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	90
3.1. Общие положения построения архитектуры предприятия .....	90
3.2. Архитектура предприятия и процессный подход .....	95
3.3. Инструменты внедрения архитектуры предприятия .....	102
Вопросы для обсуждения .....	107
Практическое задание .....	108
Тест для самоконтроля.....	108
Библиографический список.....	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	112
ГЛОССАРИЙ .....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	118
ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ .....	122

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время общество находится на стадии переходного периода, который характеризуется становлением кардинально нового уклада жизни, когда информационно-коммуникационным технологиям отводится первостепенная роль. Данное обстоятельство не может не отразиться на течении экономических процессов, которые планомерно переходят от постиндустриального к цифровому типу. В практическом аспекте это означает все большее слияние реального и виртуального миров с образованием единого, гибридного мира, в котором на основе когнитивных, облачных технологий и вычислений, технологий больших данных начинает формироваться экономика нового типа. Важнейшим фактором, влияющим на деятельность предприятий и организаций в таких условиях, является крайне быстро изменяющаяся внешняя среда, в результате чего не представляется в полной мере возможность прогнозирования деятельности компаний в долгосрочном плане. Для приспособления к такой динамичной среде они, в свою очередь, должны оперативно реагировать на изменения внешних и внутренних событий и процессов. Тем не менее традиционно используемые компаниями концепции, методики и инструменты менеджмента уже не позволяют им качественно решать указанные выше проблемы, повышать конкурентоспособность и эффективность работы. В этой связи назрела острая необходимость внедрения и последующего применения принципиально новых подходов, концепций, моделей и методик управления предприятиями и организациями. Одно из наиболее перспективных направлений, позволяющее успешно работать современным компаниям в условиях перехода к цифровой экономике, – Архитектура Предприятия – АП (Enterprise Architecture – EA). Появление данной концепции стало отражением современных экономических тенденций, а именно постоянного усложнения предприятий, возникновения их новых типов ввиду развития электронного бизнеса и электронной коммерции, и, самое главное, активного внедрения информационных технологий (ИТ) в деятельность компаний.

Сегодня АП – это инновационная концепция стратегического управления, использование которой позволяет быстро и целенаправ-

ленно приспособлять современное предприятие под условия постоянно изменяющейся внешней среды. По этой причине всестороннее исследование возможностей применения АП является актуальным, практически значимым, а также может послужить основой для дальнейших разработок в сфере поиска путей повышения эффективности деятельности различного рода компаний.

На решение указанных выше вопросов и направлено издание учебного пособия. Авторы ориентировались прежде всего на подготовку студентов по дисциплине «Архитектура предприятия». Пособие может быть также эффективно использовано при изучении таких дисциплин, как «Основы консалтинговой деятельности», «Информационная инфраструктура предприятия», «Информационные системы управления производственной компанией», «Эффективность информационных технологий», «Экономическое обоснование и техническая разработка сетевых ресурсов» и др., а также быть полезно магистрантам направления 38.04.05 – Бизнес информатика при подготовке к дисциплине «Архитектура предприятия (продвинутый уровень)».

Учебное пособие призвано формировать определенную систему знаний у студентов в области:

- освоения терминологии и понятийного аппарата, целостной системы теоретических знаний, необходимых для работы с архитектурой предприятия в целом и ее отдельными составляющими элементами;
- формирование целостного представления о месте и роли архитектуры предприятия, методах и средствах управления ею;
- систематизации современного отечественного и зарубежного опыта построения архитектуры предприятия и ее составных частей;
- привитие умений построения архитектуры предприятия;
- формирование практических навыков принятия управленческих и консультативных решений, направленных на повышение эффективности деятельности организации.

При написании учебного пособия авторский коллектив руководствовался следующими важнейшими методологическими и методическими положениями:

- 1) содержание учебно-методического пособия должно полностью соответствовать ФГОС ВО для подготовки бакалавров по направлению 38.03.05 – Бизнес-информатика;

2) дополнительный материал может быть использован студентами для углубления знаний при подготовке докладов, рефератов, контрольных работ, а также магистрантами, аспирантами и преподавателями;

3) теоретической основой рассматриваемой работы послужили современные концепции, категории и понятия, ведущие мировые практики и стандарты, используемые в области разработки, построения и управления архитектурой предприятия, а также ее отдельных элементов;

4) учебное пособие выступает как основа воспитания экономического мышления, понимания современных задач в области построения архитектуры предприятия, управления ее элементами и ведения консалтинговой деятельности в данной сфере.

# Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АРХИТЕКТУРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

## 1.1. Архитектура предприятия и информационные технологии

Вопрос о необходимости архитектуры предприятия и архитектуры информационных технологий возникает достаточно часто. Внедрение информационных технологий на предприятии, как и строительство, является сложным трудоемким процессом, но, при этом, многие крупные компании тратят колоссальные денежные средства на внедрение различных информационных систем без малейшего представления об общей концепции развития предприятия.

При построении комплексной информационной системы предприятия (как правило, включающей множество различных по функциональности информационных систем или подсистем) необходимо иметь документированную информацию о текущем состоянии и концепцию развития информационных технологий в будущем.

Под **архитектурой предприятия (АП, или Enterprise Architecture, EA)**, обычно понимается полное описание (модель) структуры предприятия, как системы, включающее описание ключевых элементов этой системы, связей между ними.

Архитектура предприятия определяет общую структуру и функции систем (бизнес и ИТ) в рамках всей организации в целом (включая партнеров и другие организации, формирующие так называемое «предприятие реального времени») и обеспечивает общую рамочную модель (framework), стандарты и руководства для архитектуры уровня отдельных проектов. Общее видение, обеспечиваемое архитектурой предприятия, создает возможность единого проектирования систем, адекватных, с точки зрения обеспечения потребностей организации, и способных к взаимодействию и интеграции там, где это необходимо.

Следует сказать, что архитектура предприятия, как наука, появилась около 30 лет назад. Предпосылки возникновения ее представлены ниже в виде схемы (рис. 1.1).

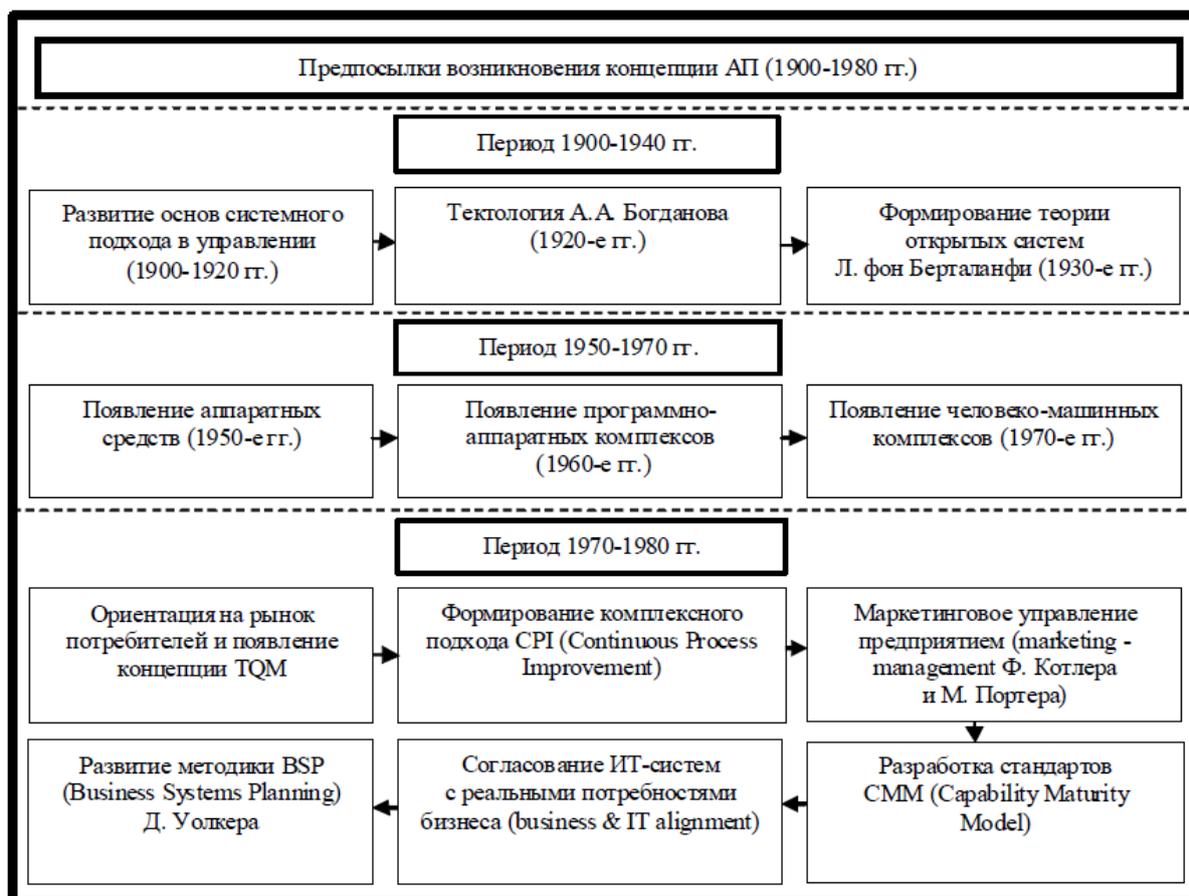


Рис. 1.1. Предпосылки возникновения архитектуры предприятия

Архитектурой предприятия называются информационные составляющие, которые определяют:

- структуру бизнеса;
- информацию, которая необходима для ведения этого бизнеса;
- технологии, которые необходимы, чтобы поддерживать деловые операции;
- переходные процессы (процессы преобразования, развития), которые необходимы для реализации новых технологий в ответ на появление новых изменяющихся бизнес-потребностей.

Рассмотрим два типа архитектур, ответственных за интеграцию предприятия:

- архитектура предприятия, которая отвечает за организацию развертывания и выполнения такого проекта, как интеграция предприятия, или иной программы;

– системная архитектура (архитектура системы), которая отвечает за конструирование некоторой системы как части интегрированной системы предприятия в целом.

Основная цель введения понятия «архитектура предприятия» состоит в том, чтобы информировать, управлять и осуществлять решения, которые в первую очередь связаны с инвестициями в информационные технологии.

При описании архитектуры используется термин «слой» (слои модели архитектуры). Слой – это способ структуризации информации, содержащейся в понятии архитектуры и указывающий, какой именно аспект деятельности предприятия отражается. В настоящее время существует несколько моделей архитектуры предприятия. Они различаются количеством слоев, детальностью и используемой терминологией. Общее, что присутствует во всех моделях, – это принцип расположения слоев, на которые делится модель архитектуры. На верхнем слое, как правило, отражены функциональные требования к предприятию, связанные с его деятельностью, на нижнем слое – технические особенности используемых информационных систем.

Существует несколько представлений (моделей архитектуры). На рис. 1.2 показана модель архитектуры предприятия, предложенная Национальным институтом стандартов и технологий (NIST).

Использование понятия «архитектура предприятия» позволяет установить связь между бизнесом предприятия и параметрами информационной системы – функциями системы и интероперабельностью данных.

В основе архитектуры предприятия заложен «Архитектурный взгляд» на системы, определенный в стандарте ANSI/IEEE 1471, как «фундаментальная организация системы, состоящая из совокупности компонент, их связей между собой и внешней средой, и принципы, которыми руководствуются при их создании и развитии».

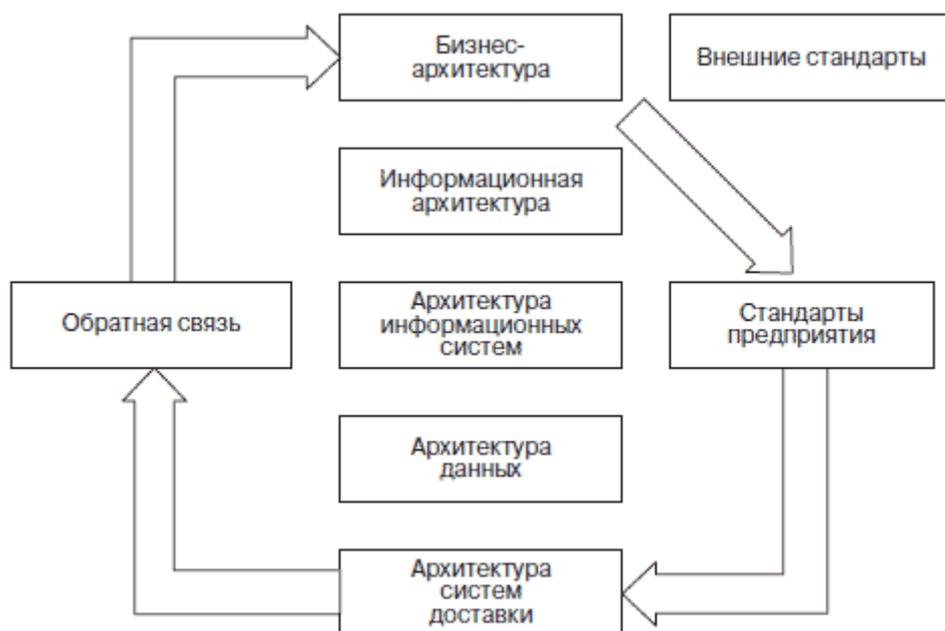


Рис. 1.2. Модель архитектуры предприятия

Архитектура предприятия описывает деятельность компании с двух основных позиций:

- **Бизнес-архитектура** описывает предприятие с позиции логических терминов, таких, как взаимодействующие бизнес-процессы и бизнес правила, необходимая информация, структура и потоки информации.

- **Архитектура информационных технологий** описывает предприятие с позиции технических понятий, таких как аппаратные и компьютерные средства, программное обеспечение, защита и безопасность.

Эволюция понятия архитектура предприятия представлена ниже на рис. 1.3.

Архитектура предприятия является важным критическим элементом, связывающим информационные технологии, бизнес потребности предприятия и объединяет процессы стратегического бизнес – планирования, прикладные информационные системы и процессы их сопровождения.

При этом архитектура предприятия неразрывно связана с основными рабочими процессами:

- разработка стратегии и планирование на уровне предприятия;
- управление корпоративными проектами.

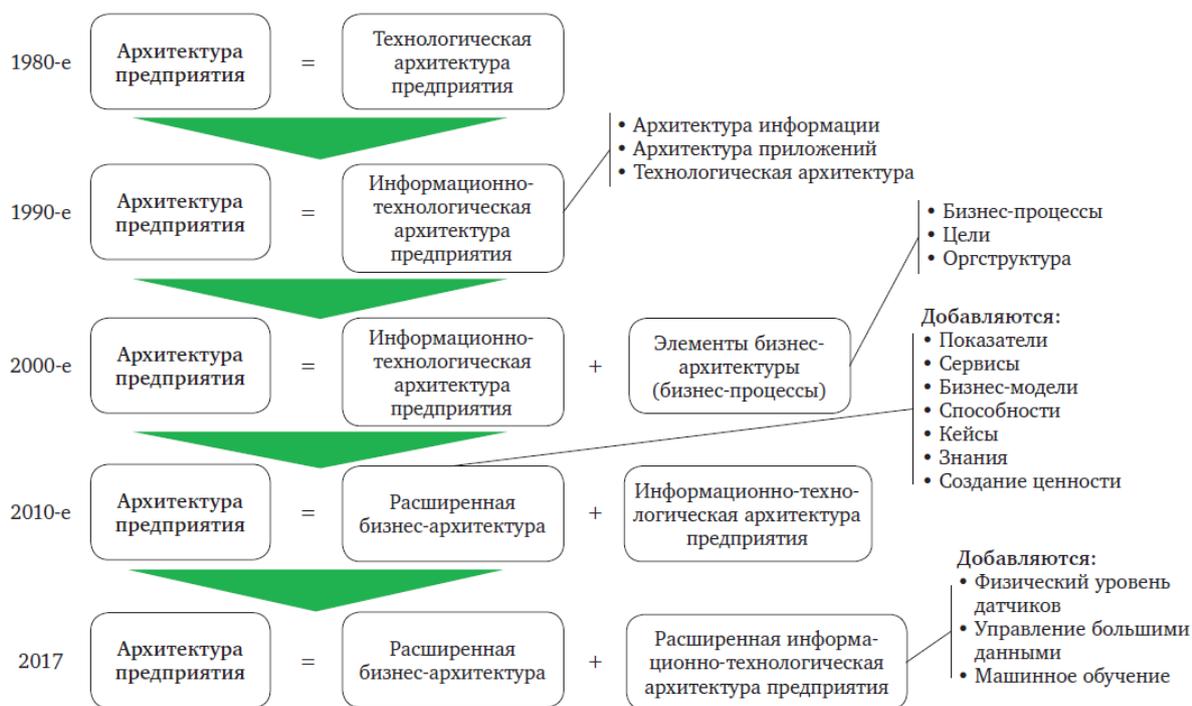


Рис. 1.3. Эволюция представления знаний об архитектуре предприятия

Разработка стратегии современного предприятия (Strategy and Planning) и управление корпоративными проектами (Enterprise program management) включают в себя направление, связанное непосредственно с информационными технологиями. Современные тенденции рассматривают ИТ проекты и стратегические инициативы как определенный актив компании, которым можно управлять аналогично финансовым активам.

**Управление портфелем информационных технологий (Business and IT portfolio management)** – это процесс управления инвестициями в области управления ИТ проектами. Под портфелем понимается совокупность проектов, выполняемых на общем пуле ресурсов (финансы, люди, оборудование, материалы, энергия), при этом пул ресурсов и результаты всех проектов портфеля находятся в компетенции одного центра ответственности.

Аналитики компании META Group считали, что это – область пересечения архитектуры предприятия, стратегии предприятия и управления корпоративными проектами. Стратегия и планирование при этом обеспечивают основу для выработки ИТ стратегии предприятия, в соответствии с которыми появляются проекты внедрения (модернизации) информационных систем. Управление проектами – мож-

но рассматривать, в первую очередь, как механизм, обеспечивающий переход от текущего состояния к планируемому, или, другими словами, переход от текущей архитектуры предприятия к целевой архитектуре [3].

Архитектура предприятия является одним из элементов управления ИТ портфелем и предоставляет необходимую информацию о бизнес-процессах и технологиях, необходимых для их автоматизации. Архитектура предприятия не только является основой для разработки портфеля активов, но также обеспечивает весь жизненный цикл многих ИТ-активов.

Архитектура предприятия позволяет увидеть все предприятие целиком, создать цепочку, показывающую воздействие отдельных элементов стратегии развития предприятия на его бизнес-процессы, и их зависимость от информационных систем и технологических элементов.

Архитектура предприятия является инструментом управления, обеспечивающим процесс принятия решений об инвестициях в информационные технологии, стирающие грань между бизнесом и ИТ – подразделением.

Традиционно считается, что новые инициативы по внедрению информационных технологий должны проявляться в виде требований от бизнеса, и новые информационные системы должны отвечать именно этим требованиям. Но бизнес должен, в то же время, получать и учитывать «сигналы» от ИТ – подразделения, которое, соответственно, должно показывать новые возможности, появляющиеся у предприятия при внедрении новых ИС. Таким образом, архитектуру предприятия можно рассматривать как новый виток развития организационных принципов построения деятельности предприятия, обеспечивающий его эффективное функционирование.

Любому предприятию требуется планомерное развитие его структуры, бизнес-процессов, информационных систем и их интеграция между собой. Архитектура предприятия собственно и является планом развития предприятия (целевая архитектура) и документированной схемой того, что происходит в компании в текущий момент времени (текущая архитектура).

**Текущая архитектура (Current architecture)** – описывает существующее состояние архитектуры предприятия. Называется также

архитектурой “как есть” или базовым состоянием существующей архитектуры.

Текущая архитектура – это отображение объективной реальности, включающей в себя существующие компоненты (бизнес-процессы, информационные системы, технологические элементы) и их связи. Это набор моделей с неизбежными упрощениями, ограничениями и субъективными искажениями.

Процесс разработки текущей архитектуры – это, в первую очередь, процесс документирования и поддержания информации о состоянии предприятия в актуальном виде, обеспечивающий регистрацию и контроль информации обо всех элементах архитектуры предприятия, включающий в себя ведение базы данных по архитектурным объектам, осуществление управленческого учета и учета состояния.

Процесс разработки текущей архитектуры аналогичен процессу ITIL/ITSM (управление конфигурацией – Configuration Management). Для упрощения работы по разработке текущей архитектуры многие компании используют базу данных конфигурационных единиц (CMDB), дополнив ее необходимой информацией.

**Целевая архитектура (Target Architecture)** – описывает желаемое будущее состояние предприятия или, «что должно быть сформировано». Другими словами, целевая архитектура является будущей моделью предприятия.

Целевую архитектуру можно назвать идеальной моделью предприятия, в основу которой заложены:

- стратегические требования к бизнес-процессам и информационным технологиям;
- информация о выявленных «узких местах» и путях их устранения;
- анализ технологических тенденций и среды бизнес деятельности предприятия.

Целевая архитектура и текущая архитектура позволяют описать начальное и конечное состояние предприятия – до и после внесения изменений в его структуру, оставляя без внимания сам процесс изменений.

Процесс перехода от текущей архитектуры предприятия к целевой переводит предприятие на новую спираль развития, поэтому ар-

хитектура предприятия характеризуется определенным жизненным циклом, похожим на жизненный цикл информационных систем.

Современные подходы к построению архитектуры предприятия традиционно разделяют ее на несколько слоев (предметных областей). Количество архитектурных слоев варьируется в различных методиках. Ниже мы рассмотрим слои, используемые в большинстве из существующих методик:

1. Стратегические цели и задачи предприятия.
2. Бизнес – архитектура предприятия.
3. Архитектура информационных технологий (ИТ – архитектура предприятия), в том числе:
  - Информационная архитектура (Enterprise Information Architecture);
  - Архитектура прикладных решений (Enterprise Solution Architecture);
  - Технологическая архитектура (Enterprise Technical Architecture).

**Стратегические цели и задачи предприятия** определяют основные направления развития и ставят долгосрочные задачи и цели. При разработке стратегических целей предприятия необходимо учитывать воздействие информационных технологий на формирование облика современного предприятия. В ходе разработки стратегических целей предприятия формируется (модернизируется) и стратегия развития информационных технологий.

**Бизнес-стратегия** – определяет направление развития бизнеса в соответствии со стратегическими целями и задачами, стоящими перед предприятием, и отвечает на вопрос, **почему** предприятие должно развиваться именно в этом направлении. Бизнес стратегия включает:

- Цели и задачи, стоящие перед предприятием;
- Бизнес решения, необходимые для достижения поставленных целей и задач;
- Изменения, которые нужно провести для достижения поставленных целей и задач.

**ИТ – стратегия** определяет направление развития информационных технологий в соответствии с целями, задачами и бизнес стратегией предприятия, и определяет, как может быть реализована бизнес стратегия. ИТ – стратегия включает:

- Проекты, которые можно запустить для выполнения бизнес стратегии;
- Варианты решения текущих задач и проблем;
- Технологии, которые можно использовать для достижения поставленных целей.

**Бизнес – архитектура предприятия (EBA – Enterprise Business Architecture)** – это целевое построение организационной структуры предприятия, увязанное с его миссией, стратегией, бизнес – целями. В ходе построения бизнес – архитектуры определяются необходимые бизнес-процессы, информационные и материальные потоки, а также организационно-штатная структура.

Под бизнес – архитектурой, как правило, понимается совокупность моделей бизнес-процессов, организационных, культурных и социальных областей деятельности предприятия. Она учитывает профиль предприятия, его цели, варианты реализации бизнес-процессов. Архитектура бизнес-процессов определяется основными функциями организации и может меняться под влиянием внешней среды.

Бизнес – архитектура предприятия неразрывно связана с процессом его управления. Под управлением предприятием обычно понимается деятельность компании с учетом изменений в окружающей экономической и социальной среде. Управленческий персонал распределяет финансовые, трудовые и материальные ресурсы для максимально эффективного достижения стратегических целей и задач предприятия.

В ходе разработки бизнес – архитектуры подробно рассматриваются различные модели построения предприятия, соответствующие стратегии его развития. Модели бизнес – архитектуры могут быть разделены на три класса: классические (эталонные), специализированные и специфические.

ИТ – архитектура предприятия, или, другими словами, архитектура информационных технологий, представляет собой совокупность технических и технологических решений для обеспечения эффективного функционирования бизнес – процессов предприятия в соответствии с правилами и концепциями, определяемыми бизнес – архитектурой.

Архитектура информационных технологий описывает основные информационные системы, их взаимосвязи и включает в себя их

принципы развития, совершенствования и поддержки. Таким образом, мы можем говорить о том, что архитектура является самодостаточной и полной динамической моделью системы.

Архитектура информационных технологий является неотъемлемым элементом архитектуры всего предприятия и зависит от его целей и задач, стратегии развития, сложившейся модели бизнес процессов.

В настоящее время существует множество работ, посвященных исключительно архитектуре информационных систем. Следует отметить, что практически во всех существующих методиках – архитектура информационных технологий является производной (частным случаем) архитектуры предприятия в целом, и рассматривать ее отдельно от контекста предприятия не является целесообразным.

Обобщенная ИТ – архитектура должна включать в себя как логические, так и технические компоненты. Логическая архитектура предоставляет высокоуровневое описание миссии предприятия, его функциональных и информационных требований, системных компонентов и информационных потоков между этими компонентами. Техническая архитектура определяет конкретные стандарты и правила, которые будут использоваться для реализации логической архитектуры. Традиционно ИТ – архитектуру предприятия представляют в виде трех взаимосвязанных компонентов:

- Enterprise Information Architecture (EIA) – информационная архитектура;
- Enterprise Solution Architecture (ESA) – архитектура прикладных решений;
- Enterprise Technical Architecture (ETA) – техническая архитектура.

В ходе разработки архитектуры предприятия создается модель, включающая информацию о его производственных процессах, информационных и материальных потоках, ресурсах и организационных единицах. При этом модель ИТ – архитектуры непосредственно зависит от роли, которую выполняют информационные системы на предприятии: стратегическая (ориентированная на выполнение сложившихся стратегий и операций), сдвигающая (инструмент для увеличения эффективности бизнеса), поддерживающая (ИС не играют особой роли в функционировании предприятия), заводская (ИС являются

обязательным элементом, обеспечивающим функционирование бизнеса). Модель предприятия (соответствующая ее роли) позволяет не только давать лучшее представление о структуре предприятия, но и является эффективным инструментом для анализа экономических, организационных и многих других аспектов его функционирования.

ИТ – архитектура предприятия определяет правила формирования всех компонентов ИТ, взаимосвязи между ними и бизнес – архитектурой предприятия. Это связано с тем, что документирование ИТ – архитектуры без ее увязки с бизнес – архитектурой предприятия быстро утрачивает практическую ценность.

**Информационная архитектура (Enterprise Information Architecture, EIA)** или, другими словами, **архитектура информации** – это (с точки зрения аналитиков компании Meta Group) управляемый набор методик, описывающий информационную модель предприятия и включающий:

- Базы данных и хранилища данных.
- Информационные потоки (как внутри организации, так и связи с внешним миром).

Информационную архитектуру предприятия условно можно назвать уровнем потоков данных. Но при построении информационной архитектуры предприятия нет необходимости создавать модели всех видов данных, используемых на предприятии. Достаточно обеспечить выбор наиболее важных (критичных для предприятия) данных и моделировать их на высоком уровне абстракции.

**Архитектура прикладных решений (Enterprise Solution Architecture ESA)** – или, другими словами, архитектура приложений, включает совокупность программных продуктов и интерфейсов между ними.

Архитектуру прикладных решений разделяют на два направления:

- Область разработки прикладных систем;
- Портфель прикладных систем.

**Область разработки прикладных систем** описывает технологическую часть архитектуры прикладных решений и включает: программные продукты; модели данных; интерфейсы; пользовательские интерфейсы.

Область разработки прикладных систем является техническим описанием конкретных приложений. Соответственно, информацию о данных модулях проще всего представить в виде двух следующих схем:

- Компоненты и структура системы – внутренняя структура системы, включающая информацию о программных модулях и базах данных;

- Взаимодействие с другими системами (интерфейсы) – описывает взаимодействие приложения с внешними объектами (программными продуктами, пользователями).

Архитектура прикладных решений описывает ситуацию, сложившуюся в ИТ – подразделении на текущий момент времени (т.е. это картина, демонстрирующая «технологическое обеспечение» бизнес – процессов, где каждой основной бизнес – функции соответствуют определенные приложения). На основе архитектуры прикладных решений строятся планы последующего развития информационных технологий в компании, разрабатываются планы мероприятий и проектов, необходимых для достижения стратегических целей.

На данном уровне лучше всего отслеживается взаимодействие бизнес – архитектуры предприятия и ИТ – архитектуры, так как можно определить взаимосвязи между организационной структурой предприятия и используемыми приложениями. В этом случае для оптимизации управления приложениями их разделяют на определенные группы (домены) в соответствии с функциональными возможностями. Следует отметить, что подобное разделение позволяет проще идентифицировать владельца приложения, определять его соответствие бизнес – требованиям.

**Техническая архитектура предприятия (Enterprise Technical Architecture, ETA)** – это совокупность программно-аппаратных средств, методов и стандартов, обеспечивающих эффективное функционирование приложений. Другими словами, под технической архитектурой мы будем понимать полное описание инфраструктуры предприятия, включающее:

- Информацию об инфраструктуре предприятия;
- Системное программное обеспечение (СУБД, системы интеграции);
- Стандарты на программно-аппаратные средства;

- Средства обеспечения безопасности (программно-аппаратные);
- Системы управления инфраструктурой.

Техническую архитектуру предприятия можно визуально представить в виде совокупности архитектурных схем приложений, используемых на предприятии. Визуально техническую архитектуру приложения, в свою очередь, можно представить в виде схемы, включающей информацию о серверах, компонентах системы, стандартах (использующихся в данном приложении) и взаимосвязях между ними.

## 1.2. Процесс разработки архитектуры предприятия

Описание процесса разработки архитектуры предприятия является одним из самых важных элементов наряду с принципами построения архитектуры предприятия. Как уже было сказано выше, ИТ-архитектура является лишь элементом общей архитектуры предприятия. Разработанная архитектура представляется лишь «застывшей картинкой», отображающей текущее состояние предприятия. В идеале, архитектура предприятия представляет логически связанный цельный план действий и скоординированных проектов, необходимых для преобразования сложившейся архитектуры организации в состояние, определяемое как долгосрочная цель.

Аналитики выделяют следующие подходы процессу построения архитектуры предприятия:

- *Традиционный подход* – требует существенных затрат времени и ресурсов для построения архитектуры предприятия. Первый этап построения архитектуры рассматривается как проект в ходе, которого собирается детализированная информация о состоянии предприятия (текущая архитектура) и на ее основе начинают разрабатываться планы развития (целевая архитектура). Основу данного подхода составляет процесс построения архитектуры предприятия;

- *Сегментный подход* постепенно вводит понятие архитектуры предприятия в компанию. В основе такого подхода заложены принципы построения архитектуры предприятия, на основе которых внедряются новые технологии (информационные системы), стандарты, продукты и услуги. Такой подход позволяет сосредоточить работы на

ключевых бизнес функциях предприятия и постепенно внедрять архитектурный процесс по мере появления ресурсов.

Следует отметить существование третьего подхода к процессу построения архитектуры предприятия: подхода статус-кво. Суть данного подхода в том, чтобы не внедрять архитектурный процесс на предприятии, или, другими словами, оставить все как есть.

Архитектура предприятия развивается циклично. В ходе разработки стратегии развития предприятия выявляются изменения в бизнес – архитектуре предприятия, позволяющие оптимизировать его бизнес – процессы, а изменение бизнес – процессов предприятия непосредственно влияет на изменение ИТ – архитектуры. Далее разрабатывается план миграции, в ходе выполнения которого происходит переход из текущего состояния в планируемое. При этом процесс миграции является лишь очередным шагом на пути преобразования предприятия и его окончание означает переход предприятия на новый виток развития, вновь начинающийся с разработки стратегии.

Один из самых первых и наиболее удачных процессов разработки архитектуры предприятия был предложен Стивеном Спиваком (Steven Spewak) и назывался EAP (Enterprise Architecture Planning). Модель выделяет в архитектуре предприятия семь шагов, разделенных на четыре уровня, и обеспечивает высокоуровневый взгляд на предприятие с точки зрения бизнеса.

**Уровень 1.** Это уровень начала работ и активации архитектурного процесса. На этапе *инициирования процесса планирования* разрабатываются и описываются основные концепции развития архитектуры предприятия. Разрабатываются принципы построения архитектуры.

**Уровень 2.** Этот уровень описывает состояние предприятия в настоящий момент времени. Другими словами, это уровень разработки текущей архитектуры предприятия. Здесь происходит *бизнес моделирование* (разработка текущей бизнес архитектуры) и описание *текущих систем и технологий* (документирование текущей архитектуры информационных систем).

**Уровень 3.** Это уровень описывает возможные варианты развития *архитектуры данных, архитектуры приложений, технологической архитектуры* в соответствии с требованиями бизнеса. Другими словами, на этом уровне происходит разработка целевой архитектуры.

**Уровень 4.** Это уровень, обеспечивающий разработку плана перехода из текущего состояния в будущее. На этом уровне разрабатывается план миграции.

Процесс разработки архитектуры предприятия имеет циклическую структуру.

Одной из основных составляющих проекта разработки архитектурного процесса является создание структур, обеспечивающих управление и контроль за всем процессом. Архитектура предприятия должна являться основополагающим правилом, законом, в соответствии с которым происходят изменения деятельности компании.

Основу управления и контроля архитектурного процесса, как правило, составляет набор руководящих принципов. Многие аналитики выделяют следующий набор принципов:

- Внедрение новых систем и модернизация существующих должны проходить оценку эффективности, целесообразности для компании и соответствовать ее стандартам.

- Необходимо контролировать изменения бизнес – процессов и информационных систем в рамках их влияния на другие обеспечивающие (зависимые) бизнес процессы и информационные системы.

- Архитектурные модели должны поддерживаться в актуальном состоянии. Необходимо обеспечивать контроль целостности моделей и связей между ними.

- Должны быть разработаны и поддерживаться в актуальном состоянии стандарты, правила и политики. Все проекты должны контролироваться на соответствие стандартам.

- Результаты работы архитектурного процесса должны готовиться в виде рекомендаций, подлежащих утверждению высшим руководством организации.

Одним из инструментов, обеспечивающих управление и контроль за архитектурным процессом, является создание архитектурного комитета во главе с одним из топ-менеджеров. Функции архитектурного комитета заключаются в отслеживании и одобрении проектов и инициатив, существующих в компании, и оценке целесообразности их проведения. Следует отметить, что вместе с созданием архитектурного комитета на предприятии создается еще один бюрократический уровень, позволяющий активировать и останавливать проекты. Недостатком архитектурного комитета может оказаться возможность

задержек при рассмотрении вопросов в ситуации, когда требуется быстрое принятие решений.

Таким образом, подводя итог сказанному выше, следует заключить, что разработка архитектуры – процесс, требующий привлечения большого числа участников и рациональной организации их работы. В связи с этим выбор методологии является необходимой и важной задачей, так как от правильного ее решения зависит успешность усилий, затрачиваемых на разработку и поддержание архитектуры.

### **1.3. Стандарты, используемые при разработке архитектуры предприятия**

В каждой сфере деятельности, исключением в этом отношении не является архитектура предприятия, имеется своя нормативная база, выражаемая в большей части в виде стандартов. Существуют отраслевые стандарты для описания отдельных доменов архитектуры предприятия. Так для ИТ-архитектуры, они приняты такими организациями, как IEEE, ISO, описанные в ITIL или COBIT и т.д.

Тем не менее, специфика архитектуры предприятия как сферы деятельности состоит в том, что ни один из этих стандартов не занимает доминирующего положения – ни один из них, взятый в отдельности, не дает группам разработчиков архитектуры, всех необходимых инструментов с методической точки зрения и с точки зрения шаблонов, используемых для описания даже одного домена архитектуры предприятия. Тем не менее, любой архитектор или проектировщик АП, должен в своей работе придерживаться следующей нормативной базы.

Стандарт ИСО 15704:2008 нацелен на решение задач трех типов: создание предприятия, его реструктуризация и инкрементальные изменения. Он ориентирован как на людей, так и на технологии (базовые и вспомогательные) и фиксирует необходимость комплексного подхода. В основе этого стандарта лежит подход, отличающийся от «обычных» стандартов и методик ИТ-специалистов: в центре внимания постоянно находится именно предприятие как комплексный объект не просто как «объект автоматизации».

Стандарт определяет требования к стандартной архитектуре предприятия и методологии, которые позволяют проверять стандарт-

ную архитектуру специфического предприятия и его методологию на предмет полноты в отношении настоящей и будущей целей. При этом архитектура понимается как описание (модель) основной компоновки и взаимодействия частей системы (будь то физический либо абстрактный объект или сущность).

Принципиально важным в стандарте ИСО 15704 является определение архитектур двух типов, имеющих отношение к интеграции предприятия, а именно:

- системные архитектуры (называемые иногда архитектурами «типа 1»), действие которых распространяется на проектирование системы, например, на информационную, являющуюся частью системы интеграции предприятия;

- стандартные архитектуры предприятия (называемые иногда архитектурами «типа 2»), действие которых распространяется на организацию разработки и выполнения проекта, например, интеграцию предприятия или другую программу развития предприятия.

В стандарте рассматриваются в первую очередь архитектуры типа 2.

Настоящий стандарт, являясь российской разработкой устанавливает требования к стандартным архитектурам предприятия и методологиям, а также требования по их соответствию полному (завершенному) представлению стандартной архитектуры предприятия и методологиям.

Область применения стандартных архитектур предприятия и методологий распространяется на следующие составные части, обязательные для выполнения всех типов проектов по созданию предприятий, а также на любые изменяющиеся проекты, необходимые в течение всего срока жизни предприятия, включая:

- создание предприятия;
- выполнение работ по реструктуризации предприятия;
- нарастающие изменения, распространяющиеся только на части жизненного цикла предприятия.

Рассмотрим более подробно, какие ключевые принципа построения стандартной архитектуры предприятия:

- Возможность применения для всех предприятий – основные принципы интеграции можно использовать для предприятий различного размера. В данном случае производство можно рассматривать

как вид услуги оказываемой предприятием, при этом неважно, к какой отрасли эта услуга относится;

– Идентификация предприятия и определение миссии – предприятие призвано приносить прибыль, предоставляя потребителю актуальный продукт. Чем правильнее определена миссия предприятия, тем успешнее оно будет с ней справляться;

– Разделение функций по выполнению миссии от функций по управлению миссией – функции выполнения миссий включают в себя процессы, направленные непосредственно на производство, например, закупка и хранение материалов. Функции управления миссией связаны зачастую с изменением производственного процесса, например, планирование;

– Идентификация структуры процесса – все преобразования, происходящие во время производственного процесса можно разделить на два класса: преобразование материалов и энергии и преобразование информации. В комбинации эти преобразования определяют общую функциональность предприятия;

– Идентификация содержания процесса – необходимо четко понимать, где и как человеческий фактор вписывается в предприятие и как достигается распределение функций между людьми и оборудованием.

– Признание этапов жизненного цикла предприятий – любое предприятие, независимо от типа, следует своему жизненному циклу. «Жизненный цикл предприятий» распространяется не только на предприятие, но и на его продукцию;

– Эволюционный подход к интеграции предприятия – выполнение интеграции должно производиться плавно в зависимости от имеющихся ресурсов.

– Модульность – определять все виды деятельности необходимо модульным образом, чтобы они впоследствии могли быть взаимозаменяемыми с другими видами деятельности, выполняющими аналогичные функции, но различным образом.

Данные ключевые принципы стандартной архитектуры предприятия описаны для обеспечения основы, необходимой для выполнения требований, которые также описаны в стандарте и составляют большую его часть.

Стандарт определяет следующие группы требований к стандартной архитектуре предприятия:

– *Приемлемость и охват типов объектов предприятия.* Архитектура предприятия не должна базироваться на какой-либо единой методологии с сопутствующей ей архитектурой, поскольку существует несколько стандартных архитектур, действие которых распространяется на конкретный специфический вид деятельности предприятия. Т.е. в первую очередь при определении архитектуры предприятия следует не выбирать единый подход или методологию, а обратить внимание на её приемлемость и способность выполнять требования, установленные в данном стандарте.

– *Понятия.* Стандартные архитектуры предприятия должны быть способны представлять такие человеческие аспекты, как организационные и рабочие роли, способности, профессиональные навыки, компетенцию, обязанности, полномочия и отношение к организации.

– *Компоненты стандартных архитектур предприятия.* Стандартные архитектуры и методологии, основанные на модели, способны представлять общие элементы предприятия, частные модели предприятия и обособленные (конкретные) модели предприятия. Кроме того, должна быть разработана методология инжиниринга предприятия, которая помогает каждому виду деятельности на любой стадии жизненного цикла достигать наибольшей эффективности.

Таким образом, вышеуказанный стандарт все лишь формирует критерии к стандартной архитектуре предприятия и описывает ее структуру.

Существует и закреплённый в стандарте подход к моделированию предприятия как такового. Он изложен в ИСО 19439:2008. Настоящий стандарт устанавливает основные положения, обеспечивающие общую основу для идентификации и координации разработки стандартов на моделирование предприятий, не ограничиваясь производством на основе компьютерного интегрирования. Стандарт также является основой для последующей разработки стандартов на модели с применением компьютера, обеспечивающих принятие решений по производственному процессу, что в результате приводит к основанным на модели функционированию, мониторингу и управлению.

В рамках настоящего стандарта определены четыре модельных представления (вида) предприятия. Дополнительные представления,

отвечающие интересам определенных потребителей, могут быть разработаны, однако такие дополнительные представления не являются предметом данного стандарта. Данный стандарт определяет характерные понятия, необходимые для обеспечения создания моделей и поддержки их использования промышленными предприятиями.

Как таковое понятие архитектуры предприятия не приводится в данном стандарте. Однако, основа, описанная в настоящем стандарте, структурирована с учетом трех размерностей. Размерами являются:

- фаза модели предприятия;
- представление модели предприятия;
- общность.

Модели предприятия имеют жизненный цикл, который относится к жизненному циклу моделируемой сущности. Жизненный цикл модели предприятия является результатом процесса разработки модели, с помощью которой модели создаются, вводятся в эксплуатацию и окончательно ликвидируются.

Степень оценки модели предприятия позволяет моделирующему и пользователю модели предприятия отфильтровать свое видение реального мира посредством выделения тех аспектов, которые имеют отношение к их конкретным интересам и содержанию.

Концепция представления модели предприятия является средством, отражающим различные аспекты предприятия, которые описаны в рамках объединенной модели для пользователя или разработчика модели в различных подмножествах (представлениях модели предприятия). Каждое представление модели предприятия содержит подмножество фактов, представленных в объединенной модели и представляющих пользователю возможность сконцентрироваться на соответствующих вопросах, которые заинтересованные лица хотели бы рассмотреть при моделировании предприятия. Набор пронумерованных различных видов представления модели предприятия определяет размерность представления модели предприятия.

Различные представления модели предприятия могут быть доступны, высвечивая определенные аспекты модели и скрывая другие.

Концепция оценки модели предприятия распространяется на весь жизненный цикл разработки модели предприятия. Любая манипуляция с представлением модели предприятия (любое изменение содержания конкретного представления) отражается в объединенной

модели и, следовательно, во всех соответствующих представлениях модели предприятия.

Функциональное представление описывает домен бизнес-процессов предприятия, их функциональность, поведение, входы и выходы. Функциональное представление описывает комплекс оди-ночных стадий процессов как совокупность процессов (бизнес-процессов и деятельностей предприятия), структурированных в виде сети осуществляемых действий, отражающих их логическое соедине-ние и взаимозависимости. Функциональное представление отражает поведение системы, взаимные зависимости и воздействие элементов в процессе функциональной деятельности предприятия. Также пред-ставляют связанные с принятием решений операции менеджмента и преобразующие и поддерживающие действия.

Функциональное представление отражает связи с производ-ственным окружением, поскольку оно отражает ограничения и учи-тывает соответствующие входы и выходы. Функциональное пред-ставление идентифицирует все сущности предприятия (материал, ин-формацию, ресурсы и управление), необходимые для выполнения функции, как объекты предприятия. Процессы описывают с помощью применения соответствующих языковых конструкций моделирова-ния, определенных на общем уровне. Описанные процессы могут включаться в частные модели, а также в модели конкретных предпри-ятий.

Информационное представление описывает объекты предприя-тия, связанные с информацией (как материальные, так и информаци-онные), по мере их использования и производства в операционных процессах предприятия.

Объекты предприятия в информационном представлении опи-сывают с использованием соответствующих языковых конструкций моделирования, определенных на общем уровне. Описанные объекты могут быть организованы как частные модели, представляющие типо-вые информационные модели доменов предприятия, принадлежащих к конкретным промышленным сегментам, а также представляющие модели для конкретных предприятий.

Ресурсное представление описывает имущественные средства предприятия (людские и технологические компоненты) по мере их применения в ходе выполнения производственных операций пред-

приятия. Образцы ресурсов в последующем приписывают к деятельности предприятия в соответствии с требуемыми способностями. Ресурсы можно также структурировать в ресурсные модели для таких применений, как управление имуществом средствами.

Объекты предприятия в ресурсном представлении описывают с использованием соответствующих языковых конструкций моделирования, определенных на общем уровне. Описанные объекты могут быть организованы как частные модели, представляющие типовые ресурсные модели доменов предприятия, принадлежащих к определенным промышленным сегментам, а также представляющие модели для конкретных предприятий.

Организационное представление описывает обязанности и права в рамках домена предприятия. Такое представление обеспечивает сбор и структурирование различных обязанностей (связанных с процессами, материалом, информацией, ресурсом и управлением) на предприятии и включает отображение этих обязанностей по организационным объектам (сущностям) и/или таким организационным группам, как департаменты, отделы и отделения. Организационное представление также обеспечивает представление обязанностей по связанным с принятием решений видам деятельности в виде связанных с принятием решений структур для проверки согласованности и полноты.

Объекты предприятия в организационном представлении описывают с использованием соответствующих языковых конструкций моделирования, определенных на общем уровне. Описанные объекты могут быть организованы как частные модели, представляющие типовые организационные модели доменов предприятия, принадлежащих к определенным промышленным сегментам, а также представляющие модели для конкретных предприятий.

Модель соответствует настоящему стандарту, если:

- модель предприятия содержит функциональное представление и информационное представление,
- модель предприятия содержит ресурсное представление или необходимую информацию для построения ресурсного представления,

– модель предприятия содержит организационное представление или необходимую информацию для построения организационного представления.

Методология моделирования соответствует настоящему стандарту, если:

– модель предприятия, разработанная на основе методологии моделирования, сама соответствует настоящему стандарту,

– методология моделирования включает в себя фазы модели предприятия, и возможно отличить различные проявления модели, соответствующие каждой фазе,

– методология моделирования обеспечивает вывод частных и обособленных моделей из общих языковых конструкций моделирования и контролируемое дополнение общих языковых конструкций моделирования для их ссылочного каталога,

– методология моделирования отражает изменения содержания для всех соответствующих представлений модели предприятия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что стандарт предъявляет требования к моделям предприятий и методологиям моделирования, но не является описанием какой-либо одной или нескольких методологий.

Подводя итог проведенным выше основным концепциям, понятийному аппарату и нормативной базе современной архитектуре предприятия, необходимо заключить, что за последние 3-5 лет в мире в области стратегии использования ИТ и проектирования систем уровня предприятия произошел переход к широкому практическому использованию дисциплины «Архитектура Предприятия» на качественно новом уровне рассмотрения действительно комплексной архитектуры, не ориентированной только на ИТ. Это касается предприятий всех масштабов и отраслей, коммерческих компаний и государственных органов. АП используется не как «системная» и/или «ИТ-архитектура» (в смысле архитектуры информационных систем, ИТ-инфраструктуры и т.п.), но как инструмент стратегического управления предприятием. Кроме того, архитектура предприятия может быть построена не только для традиционной компании, но и электронного предприятия, что отвечает тенденциям цифровизации экономики и общества.

## Вопросы для обсуждения

1. В чем заключается актуальность проблемы разработки ИТ-стратегии и ИТ-архитектуры?
2. Укажите основную роль ИТ-стратегии и ИТ-архитектуры в изменениях бизнеса. Ответ поясните конкретными примерами.
3. Поясните связь между потребностями бизнеса и преимуществами от использования ИТ. Ответ представьте при примере крупного российского предприятия.
4. Каким образом осуществляется анализ ключевых факторов, влияющих на архитектуру предприятия?
5. Перечислите основные составляющие элементы архитектуры предприятия и дайте им определения.
6. Понятие архитектуры предприятия (корпоративной архитектуры).
7. Каким образом эволюционировали представления об архитектуре предприятия? Какова современная стадия развития данной сферы?

## Практическое задание

1. Заполните таблицу «Элементы архитектура предприятия». При заполнении таблицы необходимо учесть, что трактовка одного и того же термина может отличаться в различных аналитических агентствах (организациях, у авторов подходов и т.д.)

Термин (элемент архитектуры)	Определение	Примечание
1. Архитектура информационных технологий (ИТ-архитектура)		
2. Архитектура прикладных систем		
3. Бизнес-архитектура		
4. Архитектура приложений		
5. Архитектура уровня отдельных проектов		
6. Архитектура информационной системы		
7. Архитектура программного обеспечения		
8. Концептуальная архитектура		
9. Логическая архитектура		
10. Корпоративная архитектура		
11. Архитектура данных		
12. Архитектура предприятия		

2. Составьте в виде логической схемы следующие аспекты формирования и развития архитектуры предприятия:

- 2.1. Эволюция понятия «архитектура предприятия».
- 2.2. Развитие представлений об архитектуре предприятия.
- 2.3. Схема построения архитектуры предприятия.
- 2.4. Функции разработчика архитектуры.

### **Тест для самоконтроля**

**1. Что относится к числу характерных изменений бизнеса, которые оказывают существенное влияние на использование информационных технологий?**

а. Статическое состояние слияний и поглощений, приводящая к объективно необходимой интеграции различных информационных систем

б. Глобализация бизнеса, связанная с необходимостью объединения различных национальных процессов, данных и персонала

в. Отказ адаптивного стиля бизнеса, т. е. перехода от модели, основанной на имеющейся линейке продуктов

г. Увеличение характерных длительностей бизнес-процессов и виртуализация бизнеса.

**2. Взаимосвязаны ли между собой бизнес-стратегии, архитектуры ИТ и ИТ-стратегии?**

а. Связаны посредством прямых и обратных связей

б. Связаны только посредством обратных связей

в. Связаны только посредством прямых связей

г. Совсем не связаны, они представляют собой обособленные единицы

**3. Выберите правильное определение термина «архитектура предприятия».**

а. Архитектура предприятия – это наиболее общее и всестороннее представление предприятия, как хозяйствующего субъекта, имеющего краткосрочные и долгосрочные цели ведения своей основной деятельности, определенные миссией на региональном и мировом рынке, и стратегией развития, внешние и внутренние ресурсы, необходимые для выполнения миссии и достижения поставленных целей, а также сложившиеся правила ведения основной деятельности (бизнеса).

б. Архитектура предприятия – это наиболее общее и всестороннее представление предприятия, как хозяйствующего субъекта, имеющего краткосрочные цели ведения своей основной деятельности, определенные миссией на региональном и мировом рынке, и стратегией развития, внешние и внутренние ресурсы, необходимые для выполнения миссии и достижения поставленных целей, а также сложившиеся правила ведения основной деятельности (бизнеса).

в. Архитектура предприятия – это наиболее общее и всестороннее представление предприятия, как хозяйствующего субъекта, имеющего долгосрочные цели ведения своей основной деятельности, определенные миссией на региональном и мировом рынке, и стратегией развития, внешние и внутренние ресурсы, необходимые для выполнения миссии и достижения поставленных целей, а также сложившиеся правила ведения основной деятельности (бизнеса).

г. Архитектура предприятия – это наиболее общее и всестороннее представление предприятия, как хозяйствующего субъекта, имеющего краткосрочные и долгосрочные цели ведения своей основной деятельности, определенные миссией только на региональном рынке, необходимые для выполнения миссии и достижения поставленных целей, а также сложившиеся правила ведения основной деятельности (бизнеса).

**4. Эволюцию термина «Архитектура предприятия» можно схематично представить в виде выражения:**

а. Архитектура предприятия (корпоративная архитектура) = Бизнес-архитектура – Корпоративная Информационно-Технологическая архитектура.

б. Архитектура предприятия (корпоративная архитектура) = Корпоративная Информационно-Технологическая архитектура – Бизнес-архитектура.

в. Архитектура предприятия (корпоративная архитектура) = Бизнес-архитектура/Корпоративная Информационно-Технологическая архитектура.

г. Архитектура предприятия (корпоративная архитектура) = Бизнес-архитектура + Корпоративная Информационно-Технологическая архитектура.

**5. Какие аспекты не входят в понятие «эффективной архитектуры предприятия»?**

а. Бизнес, включая движущие силы (ключевые факторы), видение и стратегию.

б. Организационные структуры и сервисы, которые требуются для реализации этого видения и стратегии.

в. Информация, системы и технологии, которые требуются для эффективной реализации этих сервисов.

г. Мероприятия, направленные на увеличение производственных площадей предприятия.

**6. Что не входит в уровни абстракции архитектуры?**

а. Архитектура предприятия.

б. ИТ.

в. Архитектура отдельных решений и систем.

г. Дизайн решения. Разработка решения.

**7. Сколько основных представлений (предметных областей или доменов) обычно выделяют в составе архитектуры?**

а. От четырех до семи основных представлений.

б. От восьми до двенадцати основных представлений.

в. От четырех до шести основных представлений.

г. От пяти до десяти основных представлений.

**8. Какие аспекты включает в себя Бизнес-архитектура?**

а. Бизнес-стратегия, архитектура бизнес-процессов, показатели эффективности.

б. Бизнес-стратегия, стратегия развития, показатели эффективности.

в. Маркетинг, архитектура бизнес-процессов, показатели эффективности.

г. Бизнес-стратегия, показатели эффективности, расширение производственной базы.

**9. Что является результатами процесса разработки архитектуры информации?**

а. Только документированное описание существующих источников данных.

б. Только модели данных и описание существующих и планируемых информационных потоков, соответствующих интерфейсов, алгоритмов преобразования или консолидации данных, а также необходимые соглашения по уровню сервиса, связанного с передачей данных.

в. Описание решений по организации хранения данных – от общих каталогов до витрин и хранилищ данных и используемые технологии, и средства для преобразования и управления данными

г. Все выше перечисленные элементы.

## **10. В чем заключается основное назначение технологической архитектуры?**

а. Обеспечение надежных ИТ-сервисов, предоставляемых в рамках отдельных структурных подразделений предприятия и координируемых централизованно, как правило, департаментами информационных технологий.

б. Обеспечение надежных ИТ-сервисов, предоставляемых в рамках всего предприятия в целом и координируемых централизованно, как правило, департаментами информационных технологий.

в. Обеспечение ИТ-сервисов, предоставляемых в рамках отдельных групп предприятий, входящих в состав одной отрасли или комплекса народного хозяйства, и координируемых централизованно, как правило, департаментами информационных технологий.

г. Обеспечение ИТ-сервисов, предоставляемых в рамках отдельных групп предприятий, входящих в состав различных отраслей и комплексов народного хозяйства, и координируемых централизованно, как правило, департаментами информационных технологий.

### **Библиографический список**

1. Данилин, А. В. Архитектура и стратегия. Инь и янь информационных технологий предприятия / А. В. Данилин, А. И. Слюсаренко. – М. : Интернет университет информационных технологий, 2005. – 504 с. – ISBN 5-9556-0045-0.

2. Ермошкин, Н. Н. Стратегия информационных технологий предприятия / Н. Н. Ермошкин, А. А. Тарасов. – М. : Московский гуманитарный университет, 2013. – ISBN 8-7856-0045-6.

3. Сизов, А.В. Разработка архитектуры и модернизация системы управления предприятием / А. В. Сизов. – М. : Оверлей, 2018.

4. Schekkerman Jaap. How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks, TRAFFORD 2013.

5. Scott A. Bernard. Introduction to Enterprise Architecture; Publisher: authorHOUSE™; 2015.

6. META Group. Executive Insights. Enterprise Architecture Desk Reference, 2012.

7. CIO Council. A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture, 2011.

## Глава 2. МЕТОДИКИ И МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 2.1. Понятие архитектурного фреймворка

Как было отмечено в первой главе данного пособия, современная архитектура предприятия представляет собой способ взаимодействия различных элементов бизнеса между собой, в том числе используемыми информационно-коммуникационными технологиями, системами и платформами, которые в совокупности составляют предприятие и то, как эти элементы взаимосвязаны».

С учетом эволюции знаний, детализации представлений об архитектуре предприятия, становления ее как науки, следует отметить, что ее разработка является процессом, основанным на бизнес-стратегии, как правило, с трехлетним горизонтом планирования. Он, в свою очередь, является координирующим звеном, параллельно идущих между собой процессов создания бизнес-архитектуры, архитектуры информации, архитектуры прикладных систем и технологической архитектуры, архитектуры данных и архитектуры приложений (рис. 2.1). В этой связи, АП является целостным описанием ключевых стратегий организации, связанных с бизнесом, информацией, прикладными системами и технологиями, а также их влиянием на функции и бизнес-процессы организации. Разработка архитектуры предприятия ведется в соответствующем контексте существующих в организации структур управления и взаимодействия и реализуется посредством различных рамочных моделей и методик (англ. Frameworks) ее построения и описания.

Итак, *архитектурный фреймворк* – это методология и набор поддерживающих инструментов, которые адаптируются для использования в конкретной компании. В фреймворке есть типовые архитектурные процессы, рекомендации по их адаптации для конкретной компании, рекомендации по формированию шаблонов архитектурных артефактов, требования к их заполнению, требования к архитекторам и многое другое. Они задают классификацию основных областей архитектуры и единые принципы для их описания во взаимной увязке друг с другом, описание используемых правил (политик), стандартов, процессов, моделей, которые используются для определения различных элементов архитектуры на разных уровнях абстракции.



Рис. 2.1. Общий контекст разработки Архитектуры предприятия

Следует отметить, что в настоящее время разработано десятки архитектурных фреймворков или моделей построения архитектуры предприятия. Такое большое их количество связано с тем, что основная масса их проектирования пришлась на 90-е годы прошлого столетия, когда каждая из ведущих информационно-технологических компаний, в том числе оказывающая и консалтинговые услуги в сфере ИТ, старалась разрабатывать собственные фреймворки. Теперь же, имея определенные наработки и огромный опыт их использования, они стараются как можно активнее продвигать свои методики на рынке архитектурных продуктов. В качестве примеров можно указать следующие фреймворки:

- Zachman Framework – первый и самый известный фреймворк, который разработал основатель архитектуры предприятия как научной дисциплины Джон Захман
- Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF) – фреймворк, разработанный одним из агентств Правительства США для всех структур Правительства США.
- The Open Group Architecture Framework (TOGAF) – фреймворк, созданный международной организацией, в которую входят сотни известных компаний.
- The SAP Enterprise Architecture Framework (EAF) – фреймворк, разработанный компанией SAP на основе TOGAF.
- EA3 Cube Framework.

- методики, опубликованные аналитическими и консалтинговыми компаниями, такими как Gartner, Giga Group, META Group и другими;

- методика POSIX 1003.23, которая основывается на разработках компании Cap Gemini, переданных для публичного использования в 1996 году.

Для государственных организаций существуют специальные методики, такие как разрабатываемая при поддержке правительства США Федеральная Архитектура Госорганизаций (FEAF – Federal Enterprise Architecture Framework) или используемая в Министерстве Обороны США DoDAF (Department of Defence Architecture Framework).

Сегодня архитектурные фреймворки претерпевают постоянные изменения вместе с новыми тенденциями в области управления предприятием и развитием информационных технологий. Схема, представленная на рис. 2.2 наглядно демонстрирует развитие архитектурных методик в период 1985 – 2005 гг. и отображает некоторые исторически сложившиеся связи между различными методиками, подавляющее большинство из которых являются актуальными и в настоящее время.

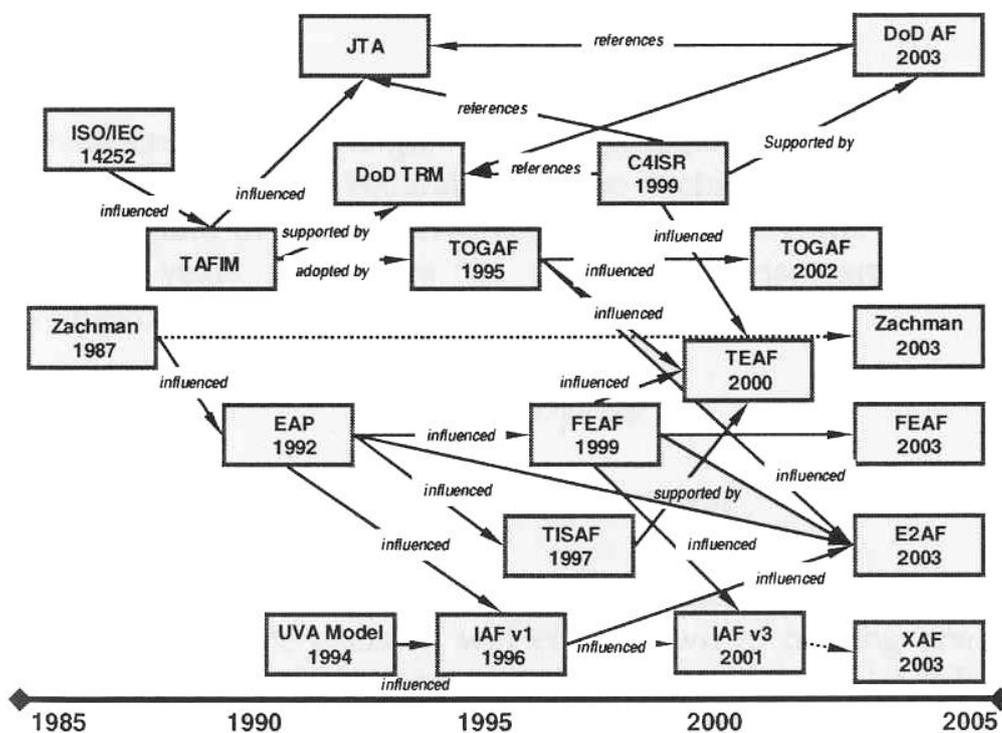


Рис. 2.2. Развитие архитектурных методик (Jaap Schekkerman)

Необходимо сделать важное замечание, что модели или методики (или архитектурные фреймворки), являются действенным инструментом для создания широкого спектра универсальных архитектур. Она, как правило, включает в себя описание методов, способов и направлений проектирования АП в терминах использования определенных составных элементов (блоков), описание того, как эти элементы связаны и взаимодействуют между собой, набор инструментов для описания составляющих аспектов архитектуры, общий словарь используемых терминов. Методики также могут содержать список рекомендуемых стандартов и совместимых продуктов, которые могут использоваться для реализации различных элементов архитектуры. Архитектурные фреймворки задают набор документов и планов, необходимых для описания предприятия, кроме того, они определяют, как все эти элементы описания связаны между собой.

Методики описывают, каким образом определяются и документируются основные элементы архитектуры предприятия. Они позволяют решить проблему плохого взаимопонимания между вовлеченными в этот процесс персоналиями, поскольку определяют общий, одинаково понимаемый набор знаний, состоящий из понятийного аппарата и моделей для описания элементов архитектуры в интересах различных категорий заинтересованных сторон.

Следует отметить, что используемый в настоящее время набор архитектурных методик весьма широк, так как разработка одних моделей была инициирована государственными структурами, других – частным сектором и представителями индустрии. Различные фреймворки, как правило, ориентированы на разные аудитории потенциальных пользователей и отличаются шириной охвата проблемы, вниманием к определенным областям, размером предприятий, учреждений и организаций, отраслевой принадлежности и т. д. Ряд методик концентрируются на определенных секторах индустрии, преимущества других подходов состоят в более четком документировании, а третьи уделяют большее внимание процессу перехода от текущего состояния архитектуры в будущее с определенным механизмом перехода. Тем не менее, общее направление архитектурного проектирования сегодня – это унификация определений и шаблонов, связанных с архитектурой, что связано, прежде всего, с бурным развитием электронного бизнеса и сопутствующим ему информационно-коммуникационных технологий.

В развитии современных архитектурных фреймворков огромную роль также сыграли и индустриальные стандарты на описание

АП, принятые такими организациями, как Институт инженеров электрики и электроники (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers), международная организация стандартизации (ISO – International Organization for Standardization), The Open Group и т.д. Формальное описание архитектуры предприятия впервые было сформулировано в стандарте ИСО 15704, который был предложен рабочей группой IFAC/IFIP (International Federation of Automatic Control/International Federation for Information Processing). Идея состояла в том, чтобы разработать максимально общую, так называемую эталонную (reference) модель архитектуры предприятия, которая охватывала бы дополнительно процесс развития предприятия во времени как проект, а также учитывала бы роль человеческого фактора. Архитектуры отдельных подсистем, в том числе ИТ-системы предприятия, могут быть тогда разработаны как специфические уточнения такой общей модели. Тем не менее, ни один из этих стандартов не занимает какого-то главенствующего положения. Более того, ни один из них, взятый в отдельности, не дает группам, ответственным за разработку архитектуры, всех инструментов, необходимых с методической точки зрения и с точки зрения шаблонов и пошаговых алгоритмов, используемых для описания архитектуры. Однако этот накопленный арсенал методик и стандартов предоставляет архитекторам широкие возможности выбора архитектурных моделей, примеров и опыта различных предприятий, относящихся отраслям индустрии.

При всем многообразии фреймворков и им сопутствующих стандартов важно понимать отличие методики описания архитектуры от самой архитектуры, также использование одной и той же методики может приводить к созданию абсолютно непохожих между собой архитектур предприятия из-за различий в бизнесе и области деятельности организации, наличия определенного набора унаследованных систем и т.д.

Важным для понимания методик являются используемые в них модели, различные представления (view), домены архитектуры и созданные на их базе артефакты.

Следует также сказать, что, выбирая тот или иной фреймворк, на базе которого будет создаваться архитектура конкретного предприятия, руководствоваться надо следующими требованиями:

- высокий уровень декомпозиции для практического использования как специалистами в области ИТ, так и директором предприятия;
- простота для понимания бизнес-аудиторией;

– динамика рассмотрения (т.е. «Архитектура как есть» – «Краткосрочные и среднесрочные задачи» – «Стратегические планы» – «Механизм перехода» – «Архитектура будущего («Архитектура как должно быть»));

– возможность адаптации по новым требованиям бизнеса и учет возможностей реализации незапланированных (ad-hoc) проектов.

В общем случае, какой бы архитектурный фреймворк не был выбран для построения АП конкретного предприятия, первым действием, которое должно быть выполнено, является заполнение унифицированной таблицы, представляющей некую общую модель описания архитектуры и позволяющей в рамках горизонта планирования определить состояние предприятия в будущем (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Модель описания архитектуры

Содержание (предмет) Архитектуры предприятия		Определения архитектуры			
		Описания систем		Руководства, Правила и Стандарты	
		Как есть	Как должно быть		
Бизнес-архитектура	Связи между бизнес-процессами			Принципы (система ценностей и постулатов)	
	Бизнес-функции				
	Подфункции			Новые требования	
	Новые функции				
Архитектура информации	Информация			Шаблоны, Правила (политики), Сервисы	Модели технологической архитектуры (список стандартных технологий и продуктов)
Архитектура приложений	Приложения				
	Точки доступа				
	Интеграция				
Технологическая архитектура	Инфраструктура				
	Платформы				
	Системы хранения				
	Сети				
	Безопасность				
	Системное управление				
Описание текущей среды ИТ			Область управления и контроля архитектуры		
Движущие силы с точки зрения бизнеса и стратегии					

Подводя итог сказанному выше необходимо заключить, что по мере развития, накопления знаний об архитектуре предприятия практическая сторона ее использования нашла отражение в многочисленных методиках и моделях (архитектурных фреймворков) ее разработки. Часть из них ориентирована на описание АП как целого, и вторая же половина рассматривает лишь узкий контекст архитектуры, обращая внимание на отдельно составляющие ее элементы.

В этой связи, необходимо рассмотреть архитектурные фреймворки, наиболее известные в мировом сообществе и многократно апробированные на практике предприятиями различных форм собственности и отраслевой принадлежности. Кроме того, следует привести сравнительную характеристику этих моделей для облегчения выбора и составления пошагового алгоритма их использования при проектировании АП конкретного предприятия.

## **2.2. Методики и модели описания архитектуры предприятия**

### ***2.2.1. Модель Захмана***

Самым первым архитектурным фреймворком, который и положил начало архитектуре предприятия как науке была модель Дж. Захмана, разработанная в 1987 году, обеспечивающая общий словарь и набор перспектив или структур, для описания современных сложных корпоративных систем. В своей работе Дж. Захман определил архитектуру предприятия как «набор описательных моделей, которые применимы для описания предприятия в соответствии с требованиями управленческого персонала и которые могут развиваться в течение определенного периода».

Тем не менее следует сказать, что сам по себе архитектурный фреймворк Захмана не является в чистом виде методологией описания архитектуры, это способ классификации архитектурных описаний некой системы или приложения, позволяющий взглянуть на архитектуру под разными углами зрения и получить максимально полную картину. Описание архитектуры по Захману представляет собой матрицу или таблицу Захмана (рис. 2.3) размерностью 6x6 или 5x6 в зависимости от интерпретации модели.

		Данные ЧТО	Функции КАК	Дислокация, сеть ГДЕ	Люди КТО	Время КОГДА	Мотивация ПОЧЕМУ	
Бизнес-руководители	Планировщик	Список важных понятий и объектов	Список основных бизнес-процессов	Территориальное расположение	Ключевые организации	Важнейшие события	Бизнес-цели и стратегии	Сфера действия (контекст)
	Владелец, менеджер	Концептуальная модель данных	Модель бизнес-процессов	Схема логистики	Модель потока работ (workflow)	Мастер-план реализации	Бизнес-план	Модель предприятия
IT-менеджеры и разработчики	Конструктор, архитектор	Логические модели данных	Архитектура приложений	Модель распределенной архитектуры	Архитектура интерфейса пользователя	Структура процессов	Роли и модели бизнес-правил	Модель системы
	Проектировщик	Физическая модель данных	Системный проект	Технологич. архитектура	Архитектура презентации	Структуры управления	Описания бизнес-правил	Технологическая (физическая) модель
	Разработчик	Описание структуры данных	Программный код	Сетевая архитектура	Архитектура безопасности	Определение временных привязок	Реализация бизнес-логики	Детали реализации
		Данные	Работающие программы	Сеть	Реальные люди, организации	Бизнес-события	Работающие бизнес-стратегии	Работающее предприятие
		Данные	Функции, Процессы	Сеть, расположение систем	Люди, организации	Время, расписание	Мотивация	

Рис. 2.3. Модель (матрица) Захмана

В строках таблицы расположены основные представления (или точки зрения) на архитектуру, а в столбцах архитектурные аспекты, выраженные простыми вопросами, что, как, где и т.п. Каждая ячейка таблицы представляет собой уникальное, не пересекающееся с остальными, описание архитектурного аспекта на заданном уровне представления, выраженное при помощи соответствующей модели.

Следует обратить внимание на то обстоятельство, что уникальность модели Захмана состоит не только в наглядности ее исполнения и простоте применения. Каждая строчка этого фреймворка представляет собой модель, каждый столбец матрицы Захмана – тоже модель. Более того, и каждая ячейка таблицы Захмана представляет собой также модель. Таким образом, в арсенале у разработчика или архитектора появляется набор из 49 отдельных моделей, собрать воедино которые и предназначена разработанная Захманом таблица, наглядно представленная в виде схемы на рис. 2.4.

Архитектура организации – Casewise framework						
Миссия, Видение, ...						
	Цели (Зачем?)	Процессы (Как?)	Оргструктура (Кто?)	Данные (Что?)	Местоположение (Где?)	Время (Когда?)
Стратегический уровень	Стратегические цели 	Бизнес-направления (холдинга) 	Структура бизнеса 	Список объектов, значимых для бизнеса 	Список мест, в которых осуществляется бизнес-деятельность 	Список событий, значимых для бизнес-деятельности 
Уровень бизнес-единиц	Бизнес-план 	Процессы верхнего уровня 	Структура бизнес-единиц 	Концептуальная модель данных 	Система бизнес-логистики 	Основное расписание. Временные ограничения 
Уровень подразделений	Планы подразделений 	Бизнес-процессы / функции 	Структура крупных подразделений 	Логическая модель данных 	Логическая модель сети 	Имитация моделей динамики системы 
Уровень технологий	Технологические показатели 	Технологические процессы / операции 	Структура средних подразделений 	Физическая модель данных 	Подробная архитектура технологий 	Имитировать модели динамики функций 
Уровень исполнителей	Показатели исполнителей 	Операции / роли исполнителей 	Подчиненность исполнителей 	Например, базы данных... 	Например, фактические сети, местоположения... 	Например, восходящая цепочка поставок... 

Рис. 2.4. Схематичное представление модели Захмана

На рис. 2.3 и 2.4 представлена русская интерпретация англоязычной оригинальной модели (см. подробнее <http://www.zachman.com/about-the-zachman-framework>). Стоит обратить особенное внимание, что в оригинале данная матрица называется «framework», что в переводе означает «каркас или структура», что и определяет суть данного подхода: он не дает конкретных инструментов описания, зато предлагает определенную последовательность рассмотрения, которая позволяет при дальнейшем развитии получить описания определенной организации.

Модель преследует две основные цели:

1) логически разбить все описание архитектуры на отдельные разделы для упрощения их формирования и восприятия,

2) обеспечить возможность рассмотрения целостной архитектуры с выделенных точек зрения или соответствующих уровней абстракции.

Тем не менее, ключевая идея этого архитектурного фреймворка состоит в обеспечении возможности последовательного описания каждого отдельного аспекта системы в координации со всеми остальными. Для любой достаточно сложной системы общее число связей, условий и правил обычно превосходит возможности для одновременного рассмотрения.

Модель представляется в виде таблицы, имеющей пять строк и шесть столбцов, которая изображена на рис. 2.3. В оригинальной модели именно пять строк, просто отображенная на рисунке шестая строка соответствует уже не уровню описания архитектуры, а уровню работающей системы или предприятия в целом.

Две верхние строки соответствуют наиболее общим представлениям и достаточно широко описывают существующее окружение, планы и цели. Следующий уровень «логической модели» является более конкретным, но все же достаточно абстрактным. Это схемы, которые архитектор дома должен показывать проектировщикам (см. рис. 2.4).

Аналогично, в применении к деятельности предприятия верхняя строка «Контекст» соответствует уровню интересов высшего руководства. Второй уровень соответствует интересам менеджеров и владельцев процессов. Третий уровень – тот, на котором менеджеры, аналитики и ИТ-менеджеры должны работать вместе. Уровни с четвертого и далее описывают детали, которые представляют интерес для ИТ-менеджеров, проектировщиков, разработчиков.

На каждом из этих уровней участники рассматривают одни и те же категории вопросов, соответствующих столбцам в таблице, но с различным уровнем абстракции и детализации. (табл. 2.2).

Таблица 2.2

## Содержание колонок модели Захмана

Содержание колонки	Вопрос, на который колонка отвечает
используемые данные	(что?)
процессы и функции	(как?)
места выполнения этих процессов	(где?)
организации и персоналии-участники	(кто?)
управляющие события	(когда?)
цели и ограничения, определяющие работу системы	(зачем?)

Таблица (матрица) Захмана имеет и определенные правила заполнения:

- каждая клетка таблицы независима от других, вместе они образуют функционально полное пространство для описания системы («базис»);
- порядок следования колонок несущественен;
- каждая клетка содержит соответствующее описание аспекта реализации системы в виде определенной модели или простого описания;
- базовые модели для каждой из колонок являются уникальными;
- соответствующие модели в клетках каждого ряда в совокупности образуют полное описание системы с выбранной перспективы;
- заполнение клеток должно проводиться последовательно «сверху вниз».

Помимо правил, следует также рассмотреть и характеристики строк модели Захмана (табл. 2.3).

Таблица 2.3

## Характеристики строк модели Захмана

Строка модели (уровень абстракции)	Характеристика строки
Первая строка (уровень планирования бизнеса в целом, бизнес-модель)	на этом уровне вводятся достаточно общие основные понятия, определяющие бизнес (продукты, услуги, клиенты), а также формулируется бизнес-стратегия. Строка определяет контекст всех последующих строк.
Вторая строка (концептуальная модель)	предназначена для определения в терминах бизнеса структуры организации, ключевых и вспомогательных бизнес-процессов.
Третий уровень (логическая модель)	соответствует рассмотрению с точки зрения системного архитектора, где бизнес-процессы описываются в терминах информационных систем, включая различные типы данных, правила их преобразования и обработки для выполнения определенных на уровне бизнес-функций
Четвертый уровень (технологической или физической модели)	осуществляется привязка данных и операций над ними к выбранным технологиям реализации, определяется выбор реляционной СУБД, или средств работы с неструктурированными данными, или объектно-ориентированной среды
Пятый уровень (детальная реализация системы)	здесь выбираются конкретные модели оборудования, топологию сети, производителя и версию СУБД, средства разработки, собственно готовый программный код; многие из работ на данном уровне часто выполняются субподрядчиками
Шестой уровень (работающая система)	вводятся такие объекты, как инструкции для работы с системой, фактические базы данных, работа службы HelpDesk и т.д. В исходной работе Захмана содержание этого уровня не детализируется.

Важным принципом модели Захмана является необходимость последовательного перехода при углублении детализации рассмотрения. Пропуск отдельных элементов почти всегда приводит к неудаче. На практике это часто случается при попытке разработки программы на основании только устного описания требований пользователя. Основные характеристики данной модели:

- простота для понимания как техническими, так и нетехническими специалистами;
- целостность в отношении предприятия;
- поддержка обсуждений сложных вопросов с использованием относительно небольшого количества нетехнических понятий;
- возможность применения для планирования, позволяющего лучше принимать решения;
- применимость для решения задач, то есть возможность работать с абстракциями и сущностями, выделяя и изолируя отдельные параметры системы без потери восприятия предприятия как целого;
- независимость от конкретных инструментов; благодаря этому каждый инструмент и методология могут быть отображены на данную модель и могут явно показать, что они делают и чего они не делают.

Созданная модель архитектуры служит простым, но мощным инструментом по применению системного подхода для планирования работ по созданию и использованию информационных систем и их стыковки. Схема архитектуры позволяет концентрироваться на отдельных аспектах системы и в то же время не терять ощущения общего контекста, то есть, взгляда на предприятие в целом.

Таким образом, необходимо заключить, что модель Захмана, являясь первым архитектурных фреймворком задавала тон архитектурному моделированию и проектированию, она служит неким фиксатором определенного состояния всей организации, позволяя сделать как бы «снимок», причем как текущего положения дел, так и будущего. Несомненной заслугой Захмана является то, что он первым сформулировал концепцию и опубликовал описание инфраструктуры для архитектуры предприятия. Тем не менее, архитектурный фреймворк Захмана не предлагает создания методики миграции от первого ко второму состоянию архитектуры предприятия.

### ***2.2.2. Модель Gartner***

Помимо фреймворка Захмана, предприятия для формализованного описания ИТ-архитектуры используют разнообразные форматы. Тем не менее, важным аспектом является то обстоятельство, чтобы выбранный формат был достаточно прост и легок в понимании, и что,

самое главное, способствовал внедрению и развитию ИТ в компаниях. В этой связи на законных основаниях возникает вопрос, касающийся разработки оптимального формата, который может использоваться для описания ИТ-архитектуры именно как подмножества архитектуры предприятия.

Одним из возможных достаточно простых форматов описания архитектуры является простое матричное представление, которое для каждой из основных областей архитектуры ИТ, таких как данные, приложения, интеграция, общие сервисы, и инфраструктура, «последовательно накладывает» несколько спецификаций, отличающихся по уровню детализации и конкретизации. Эта модель была предложена Gartner в 2001 году [10]. В общем виде она представляет собой матрицу, представленную ниже в табл. 2.4

Таблица 2.4

Матрица содержания описания архитектуры информационных технологий согласно методологии Gartner

Предметная область	Уровень спецификаций				
	Бизнес-потребности	Принципы	Процессы и руководства	Протоколы и стандарты	Используемые продукты и технологии
Данные					
Приложения					
Интеграция					
Общие сервисы: - E-mail - Каталоги - Безопасность - ....					
Инфраструктура: - Процессоры - Сети - ....					

В формате этой матрицы по вертикали перечислены основные определенные выше области Архитектуры ИТ в виде последовательности следующих «слоев»:

– *Архитектура данных*, которая определяет СУБД, стандарты моделирования данных и средства доступа к данным.

– *Архитектура приложений*. Этот раздел может быть разделен на «домены приложений» для описания основных правил для различных классов приложений в соответствии с классификациями по степени важности для бизнеса или стилям.

– *Архитектура интеграции* обеспечивает средства эффективного обмена информацией между различными приложениями – от унаследованных приложений до новых коммерчески доступных программных пакетов – как внутри организации, так и между различными организациями. Этот уровень архитектуры может включать технологии ПО пересылки сообщений промежуточного слоя, брокеры сообщений и интеграции и т.д.

– *Архитектура общих сервисов (служб)* описывает работу desktop-сервисов, таких как электронная почта, поддержка групповой работы, поддержка мобильных пользователей, корпоративных сервисов предприятий, включая каталоги пользователей и ресурсов, сервисы безопасности и т.д.

– *Технологическая архитектура (инфраструктура)*, которая определяет базовую аппаратную инфраструктуру, состоящую из процессоров (рабочие станции, сервера и узлы), средств хранения данных, сетевого оборудования, соответствующих операционных систем и т.п.

По горизонтали перечислены уровни детализации спецификаций для каждой предметной области:

– *Бизнес-потребности*, которые определяют ключевые требования к конкретной технологии для данной индустрии и организации. Фактически здесь определяется индивидуальность архитектуры. Другой важный аспект связан с позиционированием ИТ в организации – либо ИТ-архитектура формируется для максимального уменьшения издержек, либо она должна обеспечивать возможности для быстрых изменений и высокую гибкость.

– *Принципы*, которые включают в себя те основополагающие подходы, которых придерживается руководство. Большинство организаций могут иметь от 20 до 30 таких базовых принципов.

– *Процессы и руководства* во всех областях жизненного цикла элементов архитектуры. Этот раздел может охватывать такие области

как документирование требований пользователей, стили программирования, процессы обеспечения качества или управление конфигурациями устройств и систем. Здесь также могут быть определены «эталонные модели» для организации пользовательского интерфейса, доступа к данным, управления содержанием.

– *Раздел Протоколы и Стандарты* описывает те промышленные протоколы и стандарты, которые должны поддерживаться используемыми в организации технологиями.

– *Раздел Используемые продукты и технологии* является, по сути дела, утвержденным для организации списком продуктов или технологий. Они закупаются и используются как для создания приложений, так и формирования инфраструктуры и обеспечения интеграции с внешними системами. Эта часть содержит взвешенную оценку всех «за» и «против» для конкретных поставщиков.

Подводя итог сказанному выше, следует заключить, что данный подход позволяет обеспечить отслеживание логической связи между выбранными технологиями, их ценностями для бизнеса и потребностями бизнеса. Тем не менее модель Gartner не статична во времени, она постоянно совершенствуется и модернизируется. Следует сказать, что фреймворк Gartner версии 2001 года практически не используется, вместо его архитекторам более приемлем формат этой модели описанной ниже.

В 2002 г. Gartner сформулировала новую концепцию архитектуры предприятия, что явилось определенным обобщением рассмотренной ранее модели ИТ-архитектуры на уровень Бизнес-архитектуры, косвенным отражением растущей важности вопросов взаимодействия предприятий между собой, влияния концепций сервис-ориентированной архитектуры, осознания того факта, что существуют различные стили архитектуры информационных систем, соответствующие различным стилям бизнес-процессов. Типичными стилями бизнес-процессов являются массовая обработка транзакций, операции в реальном времени, аналитические процессы и бизнес-анализ, совместная работа.

Эта модель по многим аспектам расширяет рассмотренные выше методологии Gartner 2001 года аспекты, а также подчеркивает взаимосвязь между понятиями «Электронной нервной системы» пред-

приятия, и практической реализации этих идей в рамках современных подходов к проектированию архитектуры ИТ предприятия.

Итак, модель Gartner 2002 года сформулирована в виде четырех связанных, основанных друг на друге и усложняющихся уровней (см. рис. 2.5):

- Среда бизнес-взаимодействия (Business Relationship Grid);
- Бизнес-процессы и стили бизнес-процессов;
- Шаблоны;
- Технологические строительные блоки (кирпичики – bricks).



Рис. 2.5. Уровни модели Gartner 2002 года

При этом уровни ИТ-архитектуры соответствуют различным уровням выполнения операций реального бизнеса (рис. 2.6).

На рис. 2.6 верхние два уровня ориентированы для совместного обсуждения с бизнес-руководителями и ИТ-специалистами, а нижние два уровня входят во внутреннюю компетенцию ИТ-службы:

- верхний уровень «Среда бизнес-взаимодействия» описывает новую модель «виртуального» бизнеса, а также все, что связано с кооперацией предприятий и бизнесом B2B (business-to-business), который получил развитие в связи с распространением Интернет, электронной коммерции и электронного бизнеса;

- второй уровень «Стили бизнес-процессов» описывает то, как организация выполняет свои ключевые функции, т.е. это бизнес-процессы организации, такие как мониторинг производственных процессов, анализ использования критически важных ресурсов, совместная работа с информацией и т.д.;

- третий уровень «Шаблоны» описывает модели и алгоритмы, которые могут широко использоваться для решения различных задач

на предприятии. Шаблоны охватывают не только область программного обеспечения, но и соответствующие сетевые и вычислительные ресурсы. Примерами шаблонов является трехуровневая архитектура прикладных систем (интерфейс-логика-данные), использование «толстого» клиента в архитектуре клиент/сервер, хранилища данных.

– четвертый уровень «Строительные блоки» (Bricks) является самым нижним в модели Gartner 2002 года и соответствует технологической архитектуре и включает в себя операционные системы, сервера, базы данных, сами данные и пр.



Рис. 2.6. Архитектура ИТ в бизнес-контексте модели Gartner 2002 года

Таким образом, на основе рис. 2.6 и ее описаний можно заключить, что архитектурный фреймворк Gartner 2002 года является адекватным с точки зрения того, что он подробно и на понятном языке раскрывает директорату предприятия механизм влияния решений в области ведения бизнеса на решения в области использования ИТ в компании. Как показывают первые верхние два уровня модели, архитектура становится особенно важной, по мере того, как модели веде-

ния бизнеса развиваются в сторону перехода от традиционных форм к смешанным и электронным формам ведения бизнеса, что полностью соответствует концепции цифровой экономики. В этом отношении успех в существенной степени будет зависеть от рациональной реализации архитектуры. Следует также отметить, что современная модель Gartner [2, 7 – 9] представляет собой «многомерную» комбинацию бизнес-архитектуры, технической и информационной архитектур (см. рис. 2.7).

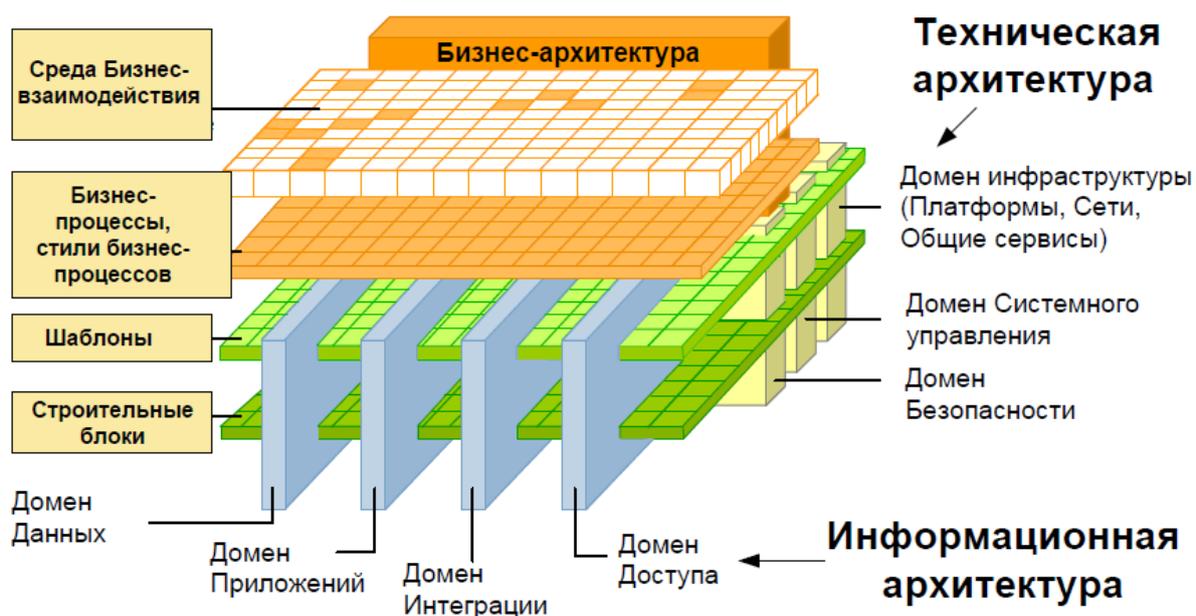


Рис. 2.7. Расширенная модель архитектуры предприятия Gartner

Подводя итог сказанному выше, надо отметить, что архитектурный фреймворк Gartner представляет собой пример реализации методологии достаточно высокого уровня. Он задает только общую рамочную модель описания и фактически не определяет ни форматов, ни какого-либо специализированного языка для описания архитектуры. Что касается разработки архитектуры, то в данном подходе сформулированы важные и полезные рекомендации в виде последовательности шагов и задач участников, которые, однако, не детализированы до уровня моделей процесса разработки архитектуры. Кроме того, современная модель Gartner представляет собой трехмерную пространственную модель, в полной мере отражающую новые формы ведения бизнеса в рамках становления цифровой экономики и всевозрастающей роли информационных технологий в обществе.

### ***2.2.3. Модели архитектуры предприятия, разработанные в корпоративной среде***

Крупные компании-поставщики инфраструктурных информационных технологий, такие как Microsoft, IBM, HP постоянно разрабатывают и совершенствуют создание собственных методик разработки архитектуры предприятия с учетом своей области специализации. В то же время эта разработка входит в обязанность таких компаний, поскольку спектр предлагаемых ими технологий покрывает существенную часть архитектуры предприятия в целом, и специалистам нужны соответствующие практические рекомендации непосредственно от поставщиков.

Рассмотрим сначала методику архитектуры предприятия, разработанную компанией Hewlett-Packard (HP). Эта компания известна всему миру, и работая с ИТ-организациями по всему миру, постоянно сталкивалась с проблемой, как определить:

- какие ИТ-процессы необходимы;
- какие организационные требования должны быть предъявлены к управлению услугами;
- какие технологии нужны для развертывания процесса;
- проблемы, связанные с распространением по всему предприятию информации о насущных потребностях и возможных решениях.

Для ответа на эти вопросы компания Hewlett-Packard на основе концепции ITIL в 1998 г. разработала эталонную модель управления ИТ-услугами (IT Service Management Reference Model – ITSM RM).

В эталонной модели ITSM RM для управления ИТ-услугами использованы рекомендации из библиотеки ITIL, а также опыт консультантов HP со всего мира, полученный ими на практике, при разработке и внедрении решений для управления услугами как внутри HP, так и в компаниях-клиентах HP.

В модели используются как термины и определения, утвержденные ITIL, так и те, что были специально сформулированы для отображения специфики опыта и точки зрения HP. Компания Hewlett-Packard использует эту модель у себя в качестве средства взаимодействия между отделами и при создании продуктов и услуг.

В ITSM RM выделяются три основных элемента концепции:

- формализация процессов функционирования информационных технологий;
- профессионализм и четкая ответственность сотрудников ИТ – отдела за определенный круг задач;
- технологическая инфраструктура обеспечения качества услуг.

При разработке модели ITSM RM аналитики Hewlett-Packard выделили пять групп процессов:

**1. Взаимодействие бизнеса и ИТ-служб** обеспечивает взаимодействие между ИТ подразделением и бизнес подразделениями и позволяет не только разработать дальнейшую стратегию развития информационных технологий, но и провести анализ потенциальных услуг:

- Оценка бизнеса (Business Assessment). Процесс производит анализ существующих информационных систем и основных тенденций развития информационных технологий, что позволяет создать новые услуги, соответствующие требованиям бизнеса;

- Управление клиентами (Customer Management) обеспечивает возможность прогнозировать их поведение и потребности, оценивать степень удовлетворенности;

- Разработка стратегии ИТ (IT Strategy Development) один из ключевых процессов в функционировании ИТ подразделения, обеспечивающий разработку стратегии в соответствии с требованиями бизнеса и тенденциями развития информационных технологий.

**2. Проектирование и управление услугами** включает в себя набор бизнес-процессов, обеспечивающих разработку конкретных услуг в соответствии со спецификациями, определяющими качество, производительность, стоимость:

- Планирование услуг (Service Planning). Процесс обеспечивает планирование и проектирование стандартных и специализированных сервисов, вывод из эксплуатации устаревших, анализ рисков;

- Управление качеством услуг (Service Level Management) обеспечивает согласование уровня сервиса между поставщиком и потребителем. Процесс обеспечивает оценку требований пользователей к услугам, разработку и согласование SLA;

- Управление доступностью (Availability Management). Процесс обеспечивает поддержку работоспособности сервисов в случае чрез-

вычайных ситуаций, проводит анализ проблем и рисков для обеспечения отказоустойчивости;

- Управление производительностью (Capacity Management) – контролирует уровень нагрузки на сервисы и обеспечивает необходимый уровень производительности в соответствии с требованиями бизнеса;

- Управление затратами (Cost Management) оценивает затраты на ИТ подразделения, рассчитывает внутренние цены на сервисы в соответствии со стоимостью их разработки и поддержки.

**3. Разработка услуг и внедрение (Service Development & Deployment)** – обеспечивает внедрение и ввод новых информационных систем в эксплуатацию, модернизацию уже существующих информационных систем для поддержки набора необходимых сервисов:

- Разработка и тестирование (Build & Test). В рамках данного процесса происходит приобретение, разработка, настройка, тестирование новых информационных систем и их обновлений обеспечивающих поддержку сервисов. Цель данного процесса заключается в реализации сервиса;

- Процесс ввода в эксплуатацию (ReliestoProduction) обеспечивает внедрение новых сервисов на предприятии (прошедших процедуру тестирования) для всех пользователей.

**4. Эксплуатация (Operation)** обеспечивает управление основными текущими процессами ИТ подразделения, обеспечивающими поддержку существующих сервисов:

- Управление операциями (Operations Management) включает в себя набор процедур, направленных на управление информационными системами и включает в себя: мониторинг ресурсов, администрирование программно-аппаратного обеспечения, обеспечение безопасности;

- Управление инцидентами (Incident Management) обеспечивает поддержку пользователей и восстановление сервисов в случае возникновения инцидентов, отслеживает процесс разрешений инцидентов;

- Управление проблемами (Problems Management) ориентировано на минимизацию количества сбоев в программно – аппаратном обеспечении. В рамках процесса происходит анализ числа инцидентов, регистрация проблем, выявление причин возникновения и их устранение.

**5. Гарантированное предоставления услуг** является основной группой процессов в методологии ITSM HP, которая обеспечивает стабильность функционирования всей ИТ – инфраструктуры и включает в себя:

- Управление изменениями (Changemanagement) обеспечивает анализ всех планируемых изменений в рамках ИТ – инфраструктуры компании, определяет их влияние на сервисы и конфигурационные единицы, оценивает риски;

- Управление конфигурацией (Configurationmanagement) собирает, регламентирует, контролирует информацию по всем существующим конфигурационным единицам, релизам, инцидентам, проблемам.

**Преимущества модели ITSM RM** эта модель представляет собой карту отношений высокоуровневых ИТ-процессов, которая отражает типичный жизненный цикл обслуживания, и может быть использована для:

- Определения и оценки текущей ИТ-среды
- Выявления недостатков в процессе и желаемого состояния ИТ-организации в будущем
- Определения приоритета работ.
- Определения критических связей между процессами.
- Начала обсуждения реорганизации.
- Определения сфер применения технологий, запускающих процесс.
- Определения возможностей реализации внутренними силами и с помощью специалистов со стороны.

Теперь рассмотрим методики построения архитектуры предприятия от компании Microsoft.

В 1994 году, стремясь достичь максимальной отдачи от ИТ-проектов, компания Microsoft выпустила в свет пакет руководств по эффективному проектированию, разработке, внедрению и сопровождению решений, построенных на основе своих технологий. Эти знания базируются на опыте, полученном Microsoft при работе над большими проектами по разработке и сопровождению программного обеспечения, опыте консультантов Microsoft и лучшим из того, что накопила на данный момент ИТ-индустрия. Всё это представлено в виде двух взаимосвязанных и хорошо дополняющих друг друга обла-

стей знаний: Microsoft Operations Framework (MOF) и Microsoft Solution Framework (MSF):

– Microsoft Operations Framework – это методология, описывающая процесс эксплуатации информационных систем для достижения максимальной надежности и доступности.

– Microsoft Solution Framework – пакет руководств по эффективному проектированию, разработке, внедрению и сопровождению информационных систем.

Аналитики Microsoft считают, что для эффективной работы ИТ подразделения необходимо определять текущие потребности бизнес подразделения в сервисах и услугах, эффективно использовать существующие технические решения для предоставления этих услуг. При разработке MOF и MSF компания Microsoft ориентировалась на основные положения библиотеки ITIL.

MOF версии 4.0 предоставляет собой практическое пособие для ежедневной ИТ-практики и различных видов деятельности ИТ-подразделения, помогая установить и внедрить необходимые ИТ сервисы. MOF 4.0 охватывает полный жизненный цикл ИТ, интегрируя:

1. процессы для планирования, предоставления, эксплуатации и управления ИТ;
2. ИТ руководство, риски и соответствующую деятельность;
3. управленческую отчетность;
4. лучшие практики Microsoft Solutions Framework.

Руководство MOF охватывает все виды деятельности, последовательности выполнения работ и процессов, вовлеченных в управление ИТ сервисами, включая: их концепции, разработку, эксплуатацию, обслуживание, модификацию. MOF организует эти виды деятельности и процессы в функции управления ИТ сервисами, SMF (Service Management Functions) – функции, которые взаимно группируются в фазы, отражающие жизненный цикл сервиса. Каждая SMF привязана к фазе жизненного цикла сервиса и содержит неповторимый набор целей и результатов, поддерживающий цели данной фазы. Готовность ИТ сервиса к переходу в следующую фазу подкрепляется управленческой отчетностью, которая гарантирует, что поставленные цели достигнуты и цели ИТ согласованы с целями всей организации.

Руководство MOF содержится в 23 документах:

1. Обзор MOF 4.0 – описывает все содержание MOF и его цели. Это идеальное место, с которого новичок может увидеть всю большую картину целиком.

2. Обзор четырех фаз MOF – написан, в первую очередь, для ИТ менеджеров и директоров, ищущих лучшее управление стратегией ИТ сервисов. Обзоры предоставляют введение в фазу, описывают функции управления сервисами внутри неё и детализируют возможные управленческие отчёты.

3. 16 SMF- функций – содержат специфические виды деятельности и последовательности выполнения работ, разработанные, в первую очередь, для ИТ профессионалов, которые будут внедрять эту деятельность.

4. Глоссарий – определение терминов, часто используемых в MOF.

5. Таблица соответствия ранних версий MOF версии 4.0.

MOF содержит три основные модели:

- Модель процессов (MOF Process Model);
- Модель команды (MOF Team Model);
- управления рисками (MOF Risk Model).

**Модель процессов** (или модель процессов эксплуатации) можно представить, как расширение и реорганизацию процессов, описанных в книгах «Предоставление ИТ-услуг» и «Поддержка ИТ-услуг» библиотеки ITIL. В MOF Process Model собраны процессы управления обслуживанием информационных систем, которые представлены в виде SMF- функций. Модель процессов предполагает, что команда, обслуживающая информационную систему, ответственна за управление всеми изменениями в инфраструктуре. Наиболее эффективный путь контроля над такими изменениями – группировка родственных служб в серию так называемых «выпусков» (групп изменений), каждый из которых может планироваться и управляться отдельно. Модель процессов MOF описывает жизненный цикл каждого выпуска. Каждая группа функций соответствует определенному этапу жизненного цикла услуги. Процессная модель MOF версий 2.0 и 3.0 представлена в виде 20 SMF-функций, распределенных на четыре квадранта: Изменение, Обслуживание (Эксплуатация), Поддержка, Оптимизация.

Процессная модель MOF версии 4.0 отличается от предыдущих версий и выделяет следующие четыре этапа жизненного цикла ИТ услуг: планирование, внедрение, эксплуатация, управление.

**Модель команды** (или модель команды эксплуатации). Одна из основных ценностей модели команд MOF состоит в формализации и явном распределении ролей между всеми участниками процесса эксплуатации, обеспечении согласованного взаимодействия с внешними и внутренними проектными командами. В модели описаны: передовой опыт по созданию групп ролей для оптимального структурирования команд эксплуатации; основные активности и навыки, выполняемые и необходимые в каждой из групп ролей; принципы масштабирования команды в организациях различных типов и размеров; рекомендации по комбинированию ролей; связь модели команд MOF с моделью команд MSF.

В модель команды MOF входит семь ролевых групп

- Release: команда управления изменениями в ИТ-среде;
- Infrastructure: команда управления физической инфраструктурой и инструментами управления инфраструктурой;
- Support: команда поддержки пользователей;
- Service: команда управления набором ИТ-услуг, согласованных с бизнесом;
- Operations: команда, обеспечивающая предсказуемое, регулярное и автоматизированное управление ИТ-инфраструктурой;
- Security: команда безопасности, отвечающая за защиту и контроль корпоративных активов и упреждающее управление безопасностью;
- Partner: команда взаимодействия с поставщиками услуг и продуктов.

Чаще всего эти роли оказываются распределены между различными подразделениями внутри ИТ-организации, а иногда затрагивают и бизнес-подразделения, внешних консультантов и партнеров. Такой подход был сформирован на основании анализа и обобщения примеров распределения ролей в большом числе компаний, известных своими успешными результатами в области применения ИТ.

Наряду с детальным описанием предназначения самих ролей в модели команд MOF описывается также связь между моделями процессов и команд. Так, для каждого квадранта указывается, участники

каких групп ролей в каких процессах задействованы. Приведены рекомендации по использованию модели команд в организациях различного масштаба и рекомендации по совмещению ролей – какие роли можно, какие нельзя, а какие не рекомендуются совмещать.

**Модель управления рисками.** Наличие модели управления рисками – один из основных факторов, серьезно повышающих качество эксплуатации ИС, а внедрение этой модели является одной из важнейших задач в процессе применения MOF, в котором риск определяется как возможность нарушения предоставления ИТ-услуг. В свою очередь, управление рисками – это процесс их выявления и принятия соответствующих решений о дальнейших действиях.

MOF рекомендует рассматривать управление рисками и сами риски как фактор, столь же критичный, что и такие параметры, как время, деньги, выполнение работ и др. Кроме того, управление рисками должно быть интегрировано в принятие решений по эксплуатации в каждый процесс и в каждую роль. К управлению рисками необходимо относиться со всей серьезностью, выделять соответствующие ресурсы и формализовать в достаточной степени.

В MOF выделяют шесть шагов процесса управления рисками:

- Выявление;
- Анализ и определение приоритетов;
- Планирование;
- Мониторинг и отчетность;
- Управление;
- Обучение.

Для оценки состояния ИТ – услуг и контроля их готовности к переходу на следующий этап используется управленческий анализ, который включает в себя следующий набор функций, распределенных по различным этапам:

- Согласование услуги (этап планирование).
- Портфолио (этап планирование).
- Утверждения плана проекта (этап внедрение).
- Готовность релиза (этап внедрение).
- Эксплуатационное состояние (этап эксплуатация).
- Политика и контроль (этап управление).

Microsoft Solution Framework содержит проверенные методики для планирования, проектирования, разработки и внедрения ИТ-

решений. Методология MSF состоит из принципов, моделей и дисциплин по управлению персоналом, процессами, технологическими элементами и связанными со всеми этими факторами вопросами, характерными для большинства проектов. MSF содержит описание следующих моделей и дисциплин:

- Модель процессов (MSF Process Model);
- Модель команд (MSF Team Model);
- Дисциплина управления проектами (MSF Project Management Discipline);
- Дисциплина управления рисками (MSF Risk Management Discipline);
- Дисциплина управления подготовкой персонала (MSF Readiness Management Discipline).

Библиотека ресурсов MSF включает более сорока шаблонов документов, используемых в проектах разработки.

Особенностью Microsoft Solution Framework считается высокий уровень гибкости и отсутствие жестких процедур, что позволяет решать широкий круг проблем, появляющихся при разработке и внедрении информационных систем. Аналитики Microsoft считают, что главными принципами MSF можно назвать производительность, интегрируемость и расширяемость.

**Модель процессов** описывает общую методологию разработки и внедрения информационных систем и включает в себя стадию разработки концепции проекта, плана проекта, разработку решения, внедрения релизов, тестирование. В модель процессов также входят подготовка документации и обучение пользователей работе с новым программно-аппаратным обеспечением.

Модель процессов описывает жизненный цикл проекта. В результате своего развития модель процессов MSF объединила ряд наиболее эффективных принципов других известных моделей процессов, сформировав при этом единую базу для работы над проектами любых типов: ориентированных на фазы (phase-based), основанных на вехах/контрольных точках (milestone-driven) и итеративных (iterative). Модель MSF применима к процессу разработки традиционного программного обеспечения, но также она может быть использована для разработки и внедрения решений в области электронной коммерции (e commerce), распределенных сетевых приложений (web-distributed

applications) и других сложных информационных систем, которые могут возникнуть в будущем.

В модели процессов выделяют определенные ключевые точки проекта (в Microsoft их называют – milestones – вехи). Данные ключевые точки определяют промежуточный или конечный результат, который может быть оценен и проанализирован. Считается, что ключевые точки проекта могут изменяться в соответствии с требованиями к проекту.

Аналитики Microsoft объединили принципы спиральной и каскадной модели разработки и внедрения программного обеспечения. Они разделили цикл спиральной модели разработки на последовательные бизнес – процессы. При этом функциональность программного продукта наращивается поэтапно (версионно). На первом этапе создается версия продукта, включающая базовую функциональность. На последующих этапах в разрабатываемых версиях учитывается увеличение функциональности в соответствии с требованиями бизнеса.

Microsoft Solution Framework закрывает весь процесс разработки решения и включает пять основных фаз, каждая фаза заканчивается главной вехой, результаты которой становятся видимыми за пределами проектной команды.

Определены следующие фазы процесса разработки программного обеспечения:

- выработки концепции;
- планирования;
- разработки;
- стабилизации;
- внедрения.

**Модель проектной группы** описывает состав распределенной команды разработчиков, определяет ролевые функции, их области компетенции и зоны ответственности. В соответствии с MSF проектные группы строятся, как небольшие команды, члены которых распределяют ответственность между собой.

**Управление рисками** включает в себя непрерывное оценивание рисков и использование информации о рисках в рамках процесса принятия решений на протяжении всего жизненного цикла проекта.

**Управление проектами** это набор методик Microsoft, ориентированный на оптимизацию работы по проектам и взаимодействиями в проектной группе. Одной из основных особенностей методики является отсутствие в проектной команде должности проджект – менеджера. При этом ответственность за управление проектом распределена между лидерами различных ролевых кластеров внутри команды.

**Управление подготовкой** обеспечивает управление знаниями в рамках проекта разработки программного обеспечения. Модель определяет набор шагов, обеспечивающих, с точки зрения аналитиков Microsoft, стремление членов команды к повышению своей квалификации.

MOF и MSF дополняют друг друга, сокращая период вывода новых информационных услуг в эксплуатацию, используют общую терминологию и концепцию, обеспечивая создание высококачественных решений. Использование рекомендаций MOF и MSF в ИТ-организациях способствует взаимодействию между проектной деятельностью по разработке и модернизации ИТ-решений, и процессной деятельностью по эксплуатации этих решений.

#### ***2.2.4. Модели архитектуры предприятия, ориентированные на государственные организации***

Помимо корпоративных и частных моделей построения архитектуры предприятия, особого внимания заслуживают архитектурные фреймворки, ориентированные на государственные организации.

Следует отметить, что адаптация архитектурных подходов в сфере государственных структур и ведомств началась в 1998 году с создания схемы FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework, Рамочной структуры Архитектуры Федеральной организации). Ее специфика связана с ее предназначением – разработка в рамках системы задач государственного масштаба для США. Совет руководителей информационных служб (CIO Council) начал разработку FEAF в апреле 1998 года. В основу был положен Стратегический план деятельности CIO Council, разработанный с учетом приоритетов Закона по реформированию системы управления информационными технологиями в органах государственной власти принятого в 1996 году (Information Technology Management Reform Act или, иначе, закон или

акт Клингера-Коэна), который определял направления разработки и использования Федеральной Архитектуры для максимизации отдачи от использования ИКТ в государстве под флагом «эффективности инвестиций денег налогоплательщиков в ИТ». Этот закон определил в качестве одной из обязанностей руководителей департаментов информационных технологий государственных ведомств разработку архитектуры информационных технологий.

FEAF – это концептуальная модель описания в координированной, структурированной форме деятельности федерального правительства и государственных организаций с функциональной точки зрения, вне зависимости от организационных структур, реализующих соответствующие функции, с целью улучшения их деятельности за счет использования информационных технологий.

Основной целью Федеральной Архитектуры является обеспечение условий для совместной разработки процессов, стандартов совместимости и обмена информацией между государственными органами и организациями. FEAF состоит из следующих восьми компонент, которые кратко описаны ниже и представлены на рис. 2.8.

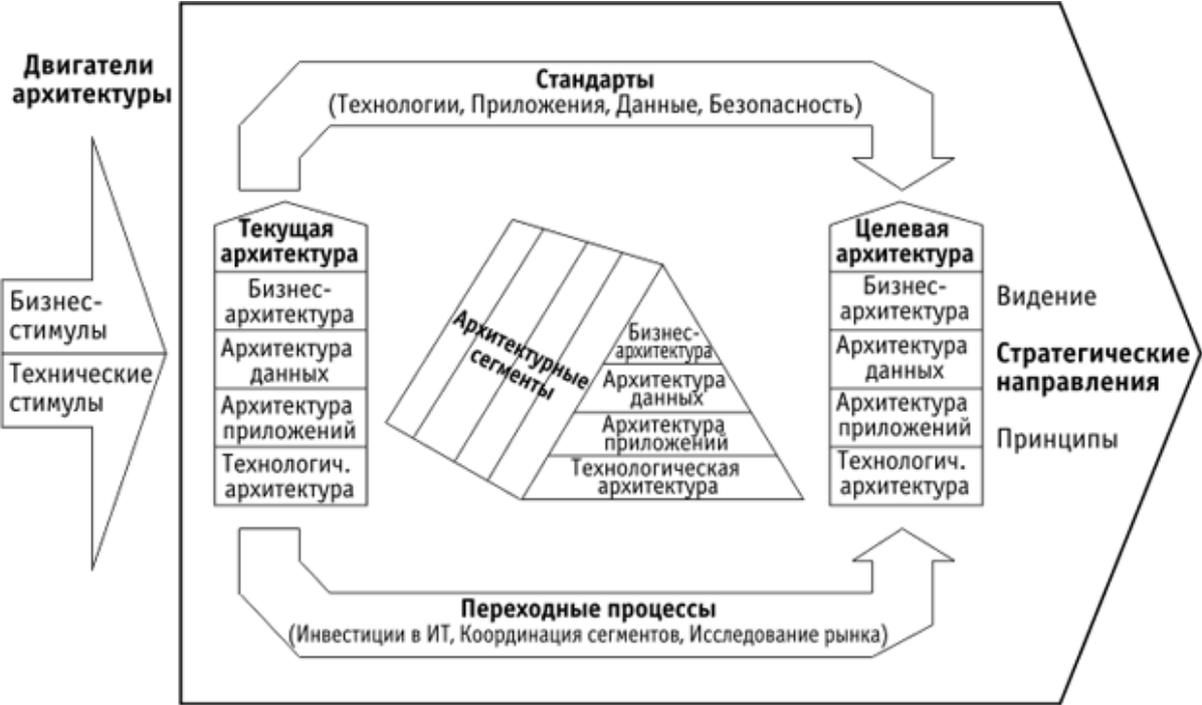


Рис. 2.8. Структура архитектурной модели FEAF

**Двигатели архитектуры (Architecture Drivers).** Отражают два типа внешних стимулов или источников изменения архитектуры: бизнес-стимулы и технические стимулы (или «конструкторские»). В качестве бизнес-стимула могут выступать новое законодательство, новые инициативы Президента, бюджетные ассигнования для ускорения развития отдельных сфер, рыночные силы. В роли технических двигателей могут выступать новое и улучшенное программное обеспечение, аппаратные средства, а также их разнообразные комбинации.

Двигатели архитектуры являются источниками изменений для архитектуры федерального предприятия и делятся на два типа:

- бизнес-стимулы – определяются основными федеральными бизнес-потребностями. Например, реализация процесса электронных торгов требует разработки архитектуры и ряда новых законов, а также пересмотра различных правительственных действий, реализующих электронный доступ и использование электронной подписи.

- технические (или системные) стимулы – отражают использование новых революционных путей удовлетворения федеральных бизнес-потребностей. Наиболее наглядным примером технического двигателя служит распространение Интернета.

**Стратегическое направление (Strategic Direction).** Руководство для разработки целевой архитектуры (см. ниже), которое содержит видение, принципы, цели и объекты.

Стратегическое направление определяет разработку целевой архитектуры. Оно включает в себя видение, сжатое и стратегическое описание поставленной цели развития архитектуры на предстоящие 5 лет, принципы руководства развитием этой архитектуры, а также цели и объекты для управления процессом развития архитектуры.

**Текущая архитектура (Current Architecture).** Определяет архитектуру «как есть» и состоит из двух частей:

- текущая бизнес-архитектура – определяет сегодняшние потребности с точки зрения основной деятельности государственных организаций и как они обеспечиваются существующими информационными системами. Отвечает на вопрос о том, какие имеются в распоряжении функции, процессы, ресурсы.

- текущая архитектура информационных технологий (т.е. архитектура данных, приложений и технологическая архитектура) – отображает текущее состояние возможностей технологий по обеспечению

деятельности организаций и служит объектом для дальнейших изменений.

**Целевая архитектура (Target Architecture).** Определяет архитектуру «как должно быть построено» и состоит также из двух частей: будущая бизнес-архитектура и будущая архитектура информационных технологий (т.е., соответственно, архитектура данных, приложений, и технологическая архитектура). Она дает представление о будущих возможностях и технологиях, которые явятся результатом соответствующих изменений.

**Переходные процессы (Transitional Processes).** Поддерживают процесс перехода от текущей архитектуры к целевой архитектуре. Критические переходные процессы для федерального предприятия включают планирование инвестиций в сферу ИТ, планирование изменений, управление конфигурациями, контроль и управление проектами.

**Архитектурные сегменты (Architectural Segments).** Отражают разбиение общей архитектуры на отдельные, существенные области деятельности.

Каждый архитектурный сегмент представляет собой часть общей Федеральной архитектуры, должен быть достаточно важным с точки зрения самостоятельного рассмотрения (например, по критерию возврата инвестиций) и должен рассматриваться в рамках этого общего контекста.

Каждый сегмент также характеризуется текущей и будущей архитектурой данного конкретного сегмента. Соответствующая информация и модели помещаются в базу данных (репозиторий) единой Федеральной архитектуры.

**Архитектурные модели (Architectural Models).** Определяют бизнес- и технологические модели, которые отражают все необходимые сегменты для полного описания архитектуры. Архитектурные модели задают бизнес-архитектуру и архитектуру информационных технологий.

При этом рассматриваются бизнес-модели и модели технической среды (данных, прикладных систем, технологий):

– бизнес-модели. Это модели, которые отражают появление бизнес-потребностей, инициированных бизнес-двигателями. Моделирование предполагает создание общего набора определений, диа-

грамм, а также, возможно, использование автоматизированных инструментальных средств, которые облегчают понимание бизнес-функций, применяемой информации, процессов и продуктов;

- модели технической среды (Design Models). Модели технической среды включают модели данных, модели прикладных систем и технологические модели, которые требуются для того, чтобы поддерживать реализацию бизнес-потребностей.

**Стандарты (Standards).** Включают все стандарты (некоторые из них могут быть обязательными), руководящие принципы, а также передовой опыт.

Соответственно, если говорить о том, какие представления (домены) выделяются в методике Федеральной архитектуры США, то они следующие:

- бизнес-архитектура (функциональная архитектура деятельности правительства);
- архитектура информации (данных);
- архитектура приложений;
- архитектура инфраструктуры (технологическая или системная архитектура): аппаратное и системное программное обеспечение, коммуникации.

В США ведется разработка и постоянное уточнение соответствующих взаимосвязанных так называемых Справочных (эталонных) Моделей (Reference Models) для каждой из перечисленных областей. В схеме FEAF принято выделять 5 эталонных моделей:

- справочная модель эффективности (PRM – Performance Reference Model);

- справочная модель описания бизнеса федеральной организации (BRM – Business Reference Model);

- справочная модель сервисных компонент (SRM – Service Component Reference Model). Это описание компонент прикладных информационных систем, обеспечивающих реализацию государственных функций;

- справочная модель описания данных (DRM – Data Reference Model);

- технологическая справочная модель (TRM – Technology Reference Model).

Область бизнес-архитектуры покрывается первыми двумя справочными моделями: Справочной моделью эффективности и Справочной моделью описания бизнеса федеральной организации.

Эти справочные модели являются, по сути дела, определенными руководствами, которые:

- обеспечивают общие архитектурные принципы при реализации межведомственных проектов;

- обеспечивают всем государственным организациям единую методологию при разработке собственных архитектур ИТ (Корпоративных архитектур).

Иерархия Справочных Моделей в рамках Федеральной архитектуры показана на рис. 2.9.

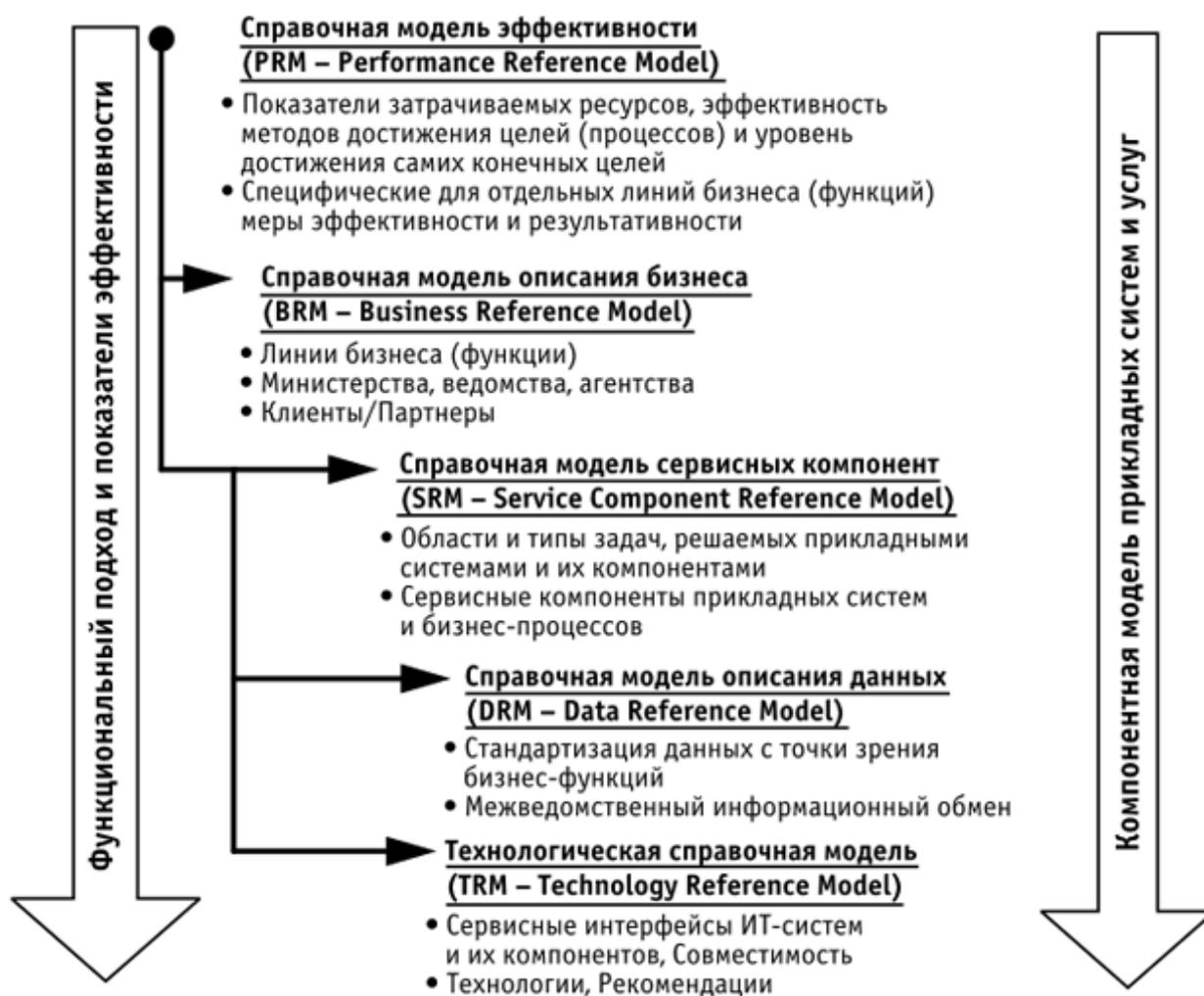


Рис. 2.9. Эталонные модели в схеме FEAF

Основное назначение рамочной структуры FEAF состоит в том, чтобы содействовать разработке общих федеральных процессов, а также обеспечению взаимодействия (интероперабельности) федеральных агентств и ведомств при использовании ими информации. Эта структура, по существу, является таким инструментом, который позволяет федеральному правительству выполнять широкий спектр действий:

- создавать и организовывать информацию в общедофедеральном масштабе;
- содействовать совместному (разделяемому) использованию информации федеральными организациями;
- оказывать помощь федеральным организациям в разработке их архитектур предприятия;
- оказывать содействие федеральным организациям в разработке их инвестиционных процессов в ИТ;
- более качественно, быстрее и рентабельнее обслуживать потребности клиентов.

С другой стороны, применение данной рамочной структуры позволяет государственным ведомствам и учреждениям достигнуть таких преимуществ, как:

- предоставление агентствам средств совместного использования инфоресурсов;
- обеспечение для федеральных ведомств и агентств предпосылок для снижения затрат на ИТ;
- оказание поддержки федеральным ведомствам и агентствам в их усилиях по организации инвестиционного планирования капиталовложений в ИТ;
- содействие росту интероперабельности между федеральными ведомствами и организациями.

Основные принципы FEAF, сформулированные советом СЮ, опираются на следующие технические, функциональные и организационные решения:

- разработка и внедрение федеральных стандартов по обеспечению интероперабельности;
- координация инвестиций в ИТ в общедофедеральном масштабе на базе федеральной архитектуры;
- минимизация усилий по сбору данных;

- гарантированное предотвращение несанкционированного доступа к федеральной информации;
- использование преимуществ стандартизации при автоматизации общих для федеральных агентств и ведомств функций;
- обеспечение эффективного и равноправного доступа к информации;
- применение проверенных жизнью технологий;
- выполнение требований закона о секретности от 1974 г.

Архитектура федеральной организации (FEA) – это логическое продолжение разработки FEAF и последняя попытка федерального правительства привести бесчисленное множество агентств к единой и повсеместно используемой архитектуре.

FEA является наиболее полной методологией из всех упомянутых. Она включает и всеобъемлющую таксономию, как в методологии Захмана, и архитектурный процесс, как в модели TOGAF. FEA можно рассматривать и как методологию создания архитектуры предприятия, и как результат применения этой процедуры к конкретной организации – Правительству США.

Большинство авторов описывают FEA как набор из пяти эталонных моделей: модель бизнеса, модель обслуживания, модель компонентов, технологическая модель и модель данных. FEA действительно включает эти пять моделей, однако представляет собой нечто намного большее, чем просто набор эталонных моделей. Исчерпывающее описание методологии FEA должно включать следующие пункты:

- точка зрения, с которой будут рассматриваться архитектуры предприятия (модель сегмента, которая вкратце будет рассмотрена ниже);
- набор эталонных моделей, описывающих различные точки зрения на архитектуру предприятия (пять перечисленных выше моделей);
- процесс создания архитектуры предприятия;
- процесс перехода от старой парадигмы (до создания архитектуры предприятия) к новой (после создания архитектуры предприятия);
- таксономия для классификации активов, которые попадают в область действия архитектуры предприятия;

– методика, позволяющая оценить успешность использования архитектуры предприятия для повышения ценности бизнеса.

С точки зрения ФЕА, архитектура предприятия состоит из отдельных сегментов. Эта идея была впервые изложена в FEAF. Сегмент представляет собой один из основных аспектов бизнеса, например, трудовые ресурсы. Сегменты подразделяются на два типа: базовые и служебные. Базовый сегмент представляет собой ключевой аспект деятельности предприятия в границах политико-административного деления. Например, для Министерства здравоохранения и социальных служб США базовым сегментом является здоровье.

Служебный сегмент – это сегмент, который является фундаментальным если не для всех, то для большинства политических организаций. Например, управление финансами является служебным сегментом, обязательным для всех федеральных агентств.

Другим типом активов в архитектуре предприятия являются службы предприятия. Служба предприятия – это четко определенная функция в границах политико-административного деления. В качестве примера службы предприятия можно привести управление безопасностью. Управление безопасностью – это служба, единообразно реализованная по всему предприятию.

Различие между службами предприятия и сегментами, особенно служебными сегментами, неочевидно. И службы, и сегменты охватывают все предприятие. Различие заключается в том, что область действия служебных сегментов распространяется только на одну политическую организацию. Область действия служб предприятия распространяется на все предприятие. Хотя сегменты функционируют на политическом уровне (то есть на уровне агентств), они определяются на уровне предприятия (то есть на уровне правительства). Службы предприятия, естественно, функционируют и определяются на уровне предприятия.

Тот факт, что сегменты определяются глобально, упрощает их повторное использование в границах политико-административного деления. На рис. 2.10 приведена схема сегментов федерального правительства из «Практического руководства по ФЕА».

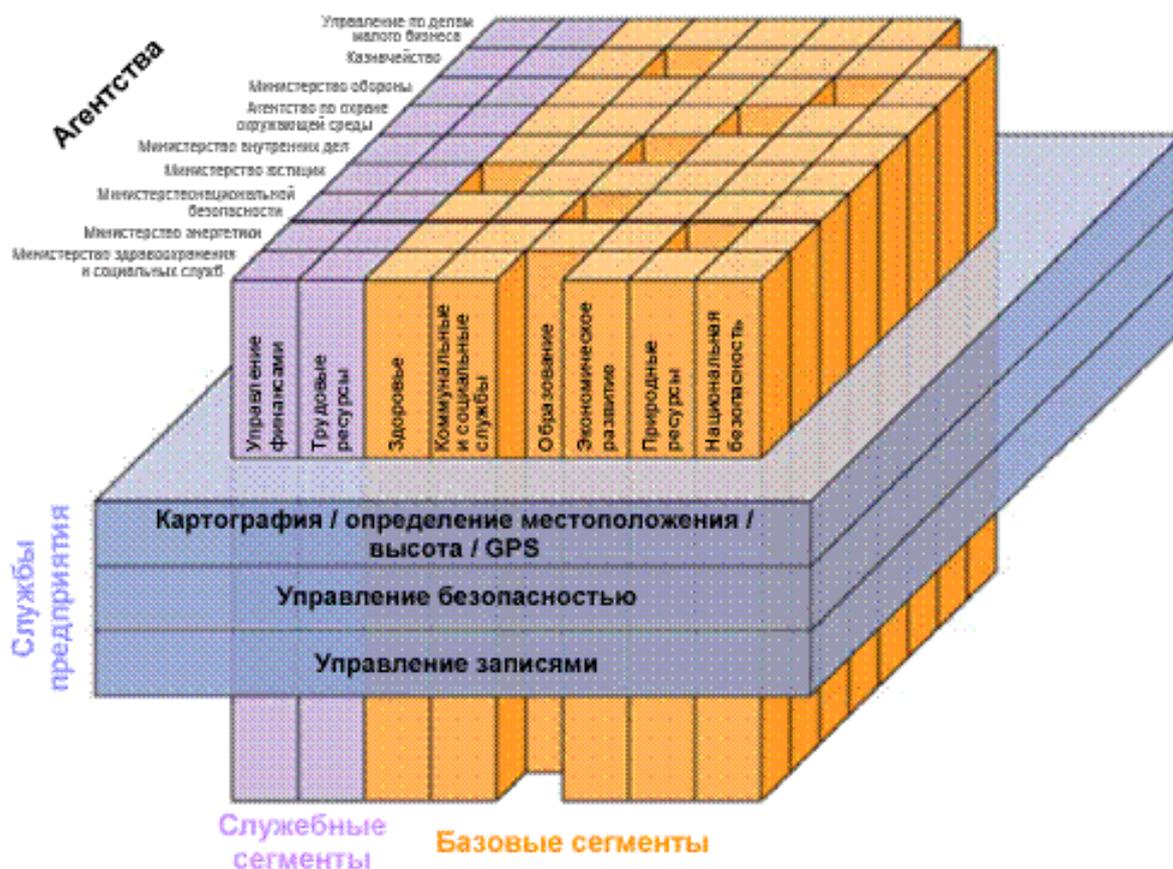


Рис. 2.10. Службы и сегменты в соответствии с моделью FEA

Из рис. 2.10 видно, что многие сегменты (вертикальные столбцы) используются во многих агентствах и все или почти все эти сегменты можно использовать повторно.

Сама модель FEA предлагает не только сама структуру организации, но и определенный процесс или методику формирования данной модели. Процесс FEA в основном направлен на создание архитектуры сегмента для подмножества общей архитектуры предприятия (в случае с FEA предприятием является федеральное правительство, а подмножеством – правительственное агентство). Описание процесса приведено в «Практическом руководстве по FEA». Сегменты предприятия в рамках методологии FEA были рассмотрены выше. Общий процесс разработки архитектуры сегмента (на самом верхнем уровне) выглядит следующим образом:

- этап 1. Анализ архитектуры: формирование простого и лаконичного представления сегмента с привязкой к плану организации;

– этап 2. Архитектурное определение: задание желаемого состояния сегмента, документация целевых показателей производительности, рассмотрение альтернатив и разработка архитектуры предприятия для сегмента, в том числе архитектуры бизнеса, архитектуры данных, архитектуры служб и технологической архитектуры;

– этап 3. Стратегия инвестиций и финансирования: рассмотрение способов финансирования проекта;

– этап 4. План управления программой и реализация проектов: создание плана управления проектом и его реализации, включающего контрольные точки и показатели производительности для оценки успешности проекта.

Структура ФЕА для оценки успеха в использовании архитектуры предприятия описана в документе «Структура оценки архитектуры предприятия по программе ФЕА 2.1». Уровень готовности федеральных агентств оценивается по трем категориям:

– завершенность архитектуры – уровень готовности собственно архитектуры;

– использование архитектуры – эффективность использования агентством архитектуры при принятии решений;

– результаты использования архитектуры – преимущества, достигнутые благодаря использованию архитектуры.

Административно-бюджетное управление присваивает каждому агентству рейтинг успеха на основе оценок по каждой категории и совокупному показателю следующим образом:

– Зеленый – агентство показало хорошие результаты в области завершенности (имеет развитую архитектуру предприятия). Агентство также добилось хороших показателей в области использования (эффективно использует архитектуру предприятия для реализации текущей стратегии) и в области результатов (использование архитектуры способствовало увеличению ценности бизнеса);

– желтый – агентство показало хорошие результаты в области завершенности. Оно также добилось хороших показателей либо в области использования, либо в области результатов;

– красный – агентство либо не завершило разработку архитектуры, либо неэффективно использует разработанную архитектуру.

Надо отметить, что в отличие от модели Захмана, ФЕА подразумевает наличие двух состояний: текущего («как есть») и перспектив-

ного, или целевого («как должно быть»), состояния. Одна из главных задач ФЕА состоит в том, чтобы оптимизировать существующее положение дел и создать для него такие ИТ-инфраструктуру и приложения, которые поддерживали бы текущую и перспективную деятельность предприятия.

Американский опыт работы федеральных правительственных агентств показал, что попытки определить и построить основные ИТ-системы без ориентации на концепцию ФЕА, как правило, приводят к дублированию усилий, ресурсов и инвестиций и, что самое главное, сопровождаются трудностями взаимодействия и интеграции различных систем.

В случае с ФЕА, особенно на начальных этапах, какие-либо стандарты или методы, позволяющие проводить оценки текущего состояния и степени продвижения разработки вперед, отсутствовали. Поэтому в феврале 2001 г. была выпущена первая версия документа «Руководство по управлению разработкой архитектуры предприятия» (A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture. – Chief Information Officer Council. Version 1.0, February 2001), которая и послужила таким стандартом. Данное руководство основано на базовых элементах (установленных в упоминавшийся выше руководстве СЮ по созданию рамочной структуры FEAF), которые упорядочены по пяти иерархическим стадиям развития (или зрелости) ФЕА в соответствии с подразумеваемыми или имеющимися зависимостями между этими элементами. Были классифицированы группы атрибутов, необходимые для определения эффективности различных функций управления ФЕА. Затем все введенные базовые элементы были распределены по группам атрибутов, а среди них выделены четыре следующие группы:

- атрибуты, участвующие в демонстрации организационных обязательств, такие, как политика и утверждение решений;
- атрибуты, обеспечивающие возможность выполнения обязательств, например, распределение организационных обязанностей и ответственности;
- атрибуты, которые демонстрируют выполнение обязательств, включающие планы создания и реальные ФЕА;
- атрибуты, проверяющие выполнение принятых обязательств, в частности использование средств для измерения степени продвижения ФЕА.

Эта классификация (а фактически стандарт) получила название «Пять стадий зрелости архитектуры предприятия» (GAO's Five Stages of Enterprise Architecture Maturity, version 1.0) и рекомендована всем федеральным правительственным учреждениям. Она была полностью согласована с другими документами по FEA. Поскольку классификация занимает ключевое положение в вопросах оценки развития FEA и особенно в области управления инвестициями в ИТ, поддерживающими FEA, представляется целесообразно рассмотреть каждую из пяти стадий зрелости архитектуры.

**Стадия 1: знакомство с концепцией FEA.** Эта стадия характеризуется либо отсутствием конкретных планов по разработке и использованию FEA, либо такие планы не выходят за рамки текущего состояния осведомленности о преимуществах, которые дает применение этой архитектуры. Фактически на первой стадии правительственные агентства проводят только подготовительную работу, которая никак не структурирована и не обеспечивает управления, необходимого для успешного создания FEA.

**Стадия 2: формирование основы управления разработкой FEA.** Эта стадия сосредотачивается на определении ролей, обязанностей и ответственности, а также на утверждении планов выхода компонентов и продуктов FEA. На второй стадии агентство уже должно иметь соответствующие планы и даже может начать создание некоторых наиболее ключевых и необходимых элементов FEA. На этой стадии от агентств требуется выбрать концепцию, которая затем станет основой структуры и содержания всех элементов FEA, определенных планом. Наряду с концепцией агентство на этой стадии выбирает автоматизированные инструментальные средства, поддерживающие жизненный цикл FEA.

**Стадия 3: разработка элементов FEA.** Данная стадия посвящена созданию конкретных изделий, которые необходимы для формирования полной FEA. Для этого агентство устанавливает сферу влияния FEA в масштабах всех объектов конкретного учреждения, а также формирует и утверждает политику, определяющую институциональные аспекты выполнения принятых данным агентством обязательств. Хотя на этой стадии элементы архитектуры могут быть еще не полностью оформлены, тем не менее они уже должны использоваться для описания производственной деятельности своего агентства

в терминах рода деятельности, структуры и потоков данных, приложений и технологий, поддерживающих создаваемую FEA. Кроме того, предлагаемые элементы FEA должны:

- обеспечивать возможности описания, текущего (среды «как есть») и будущего (среды «как должно быть») состояния, а также планы перехода от среды текущего к среде будущего состояния;
- отвечать требованиям, предъявляемым к ним со стороны процессов конфигурационного управления.

**Стадии 4: завершение разработки элементов FEA.** На этой стадии все элементы FEA получают законченный вид и проходят процесс одобрения на уровне СЮ, а затем высшего руководства агентства. От госучреждений требуется использование рекомендуемых элементов для формирования своего портфеля инвестиций в ИТ и управления им. Все элементы должны содержать полное описание деятельности агентства в терминах бизнеса, структуры и потоков данных, применяемых приложений и технологий, а также описывать текущее и будущее состояние архитектуры и деятельности агентства и соответствующие планы перехода от текущего состояния к будущему. Кроме того, на этой стадии руководитель информационной службы агентства окончательно одобряет предлагаемую FEA и, исходя из принятой архитектуры, формирует и утверждает политику выделения инвестиций в ИТ для реализации FEA.

**Стадия 5: использование FEA для управления изменениями.** На этой стадии управляющий комитет, наблюдательный совет по инвестициям или глава агентства одобряет FEA. Правительственное агентство начинает использовать разработанную и утвержденную FEA в своей корпоративной деятельности, а также применяет различные методики измерения эффективности FEA.

Подводя итог, сказанному выше, необходимо заключить, что разработка стандарта FEA является одним из ярких примеров последовательных и эффективных проектов по разработке архитектуры предприятия, надо обратить особое внимание, что все вышеперечисленные стандарты ориентированы главным образом на государственные учреждения, которые несомненно обладают рядом особенностей, важнейшим из которых является жесткая регламентация их деятельности

### 2.3. Российские разработки в области построения архитектуры предприятия

Современная архитектурная практика сегодня развивается вместе с экономикой, выражаясь в значительных изменениях ведущих методологий и методик, учета новых форм ведения бизнеса, трансформацию постиндустриального уклада жизни в цифровой. Тем не менее российская архитектурная практика довольно скудна, лишь отдельные крупные сырьевые и финансовые компании имеют некоторый опыт ее применения. Если в западных изданиях ежемесячно появляются десятки публикаций, касающиеся архитектурной практики, то в России можно наблюдать лишь единичные концептуальные публикации. В этом отношении Россия проявляет пассивную роль, являясь лишь сторонним наблюдателем.

В качестве примеров, в которых отражены вопросы построения моделей архитектуры предприятия следует отметить серию работ Е. З. Зиндера, которые сделаны, в том числе, в рамках Фонда ФОСТАС (Фонда поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами, [www.fostas.ru](http://www.fostas.ru)), а также обсуждение архитектуры автоматизированных банковских систем – форум на сайте <http://www.o-t-r.ru/expert/conference>.

Также следует обратить внимание на работы Н. Михайловского [7], где основной акцент ставится на процессах совершенствования и оптимизации архитектуры предприятия. В качестве основного критерия при выборе такой оптимальной конфигурации предлагается использовать принцип минимизации совокупной стоимости владения. Автор данной работы предлагает учитывать влияние бизнес-рисков на архитектуру предприятия с использованием специальным образом формируемой матрицы соответствия технических и бизнес-рисков. Те бизнес-риски, которые не зависят от варианта реализации архитектуры предприятия и ее отдельных элементов, исключаются из критерия выбора. Совокупная стоимость владения оценивается с учетом сформированной матрицы соответствия технических и бизнес-рисков, а также вариантов ИТ-реализации инфраструктуры системы. Оптимальна будет архитектура с минимальной суммарной стоимостью владения.

Практический опыт разработки архитектуры предприятия на примере крупного банка иллюстрируется в статье В. Галактионова [8]. Здесь используется термин «системная архитектура», которая позиционируется автором, наряду с бизнес-архитектурой и стратегией предприятия, одной из составных частей общего понятия «Архитектура предприятия». При этом бизнес-архитектура включает в себя описания продуктов и услуг, каналов продаж, функций и процессов, документов, информационных потоков, а также организационную структуру. В составе системной (ИТ) архитектуры автор выделяет три компоненты – архитектуру приложений, данных и техническую архитектуру. Последняя, в свою очередь, включает сетевую архитектуру и архитектуру платформ.

Достаточно новым и заслуживающим внимания в практике российских организаций является тезис о целесообразности выделения специальной Службы системного архитектора, отвечающей за документирование архитектуры, определение перспективных направлений развития и последующий контроль за реализациями проектов в части соответствия разработанной архитектуры. При этом данная служба выполняет, в основном, координирующие и надзорные функции, а собственно разработка элементов архитектуры по-прежнему остается в ведении соответствующих подразделений ИТ-службы, отвечающих за разработку и эксплуатацию систем. Таким образом, численность такой службы удастся сохранить в разумных пределах.

В статье М. Аншиной отмечается, что и архитектура, и стратегия ИТ являются сложными и многоплановыми понятиями. Здесь предлагается на концептуальном уровне расширение модели Захмана путем добавления специфических осей, таких как функциональная, финансовая или ось стандартов.

Подводя итог сказанному выше, следует заключить, что несмотря на небольшое количество публикаций и разработок, сегодня отечественные предприятия проявляют все больший интерес к архитектурной практике. Данная ситуация связана в первую очередь с переходом к цифровой экономике. Пионерами в этой сфере являются представителями таких отраслей как финансовые организации, банкинг, телекоммуникации, технологические и инфраструктурные компании

Детально вопросы построения цифровых платформ, формирования архитектуры цифровых предприятий и перехода к новым методам управления на основе сервисного подхода обсуждались в ходе специальной дискуссии на форуме ITMF-2017, организованном издательством «Открытые системы».

Стоит отметить, что разработка и построение различных методик практически миновало российскую практику, тем не менее, отечественные тенденции не отличаются от западных, а именно идет становление архитектурного подхода, называемого «от моделей – к платформам». Здесь уместно процитировать председателя совета директоров itSMF России Илью Хаета: «Необходимо сделать следующий шаг по пути цифровой трансформации: в экономике совместного потребления должны появиться станки, оборудование, здания и сооружения, патенты, гибкие финансовые инструменты и ИТ-ресурсы. Он также утверждает, что такой комплексный подход к разработке АП может реализоваться только лишь поэтапно: на первом этапе происходит оцифрование информационных материалов компании, на втором, заключающимся в собственно цифровизации, этапе имеет место использование следующих технологий как машинное обучение, Большие Данные, облачные технологии и вычисления и др. Третий этап заключается в трансформации, где происходит качественный скачок в применении цифровых технологий и использовании ресурсов. Все три этапа имеют разное значение не только для перехода к новому экономическому укладу, но и формированию архитектуры предприятия нового типа, заключающегося в использовании цифровых платформ. «Аналитики Gartner утверждают, что цифровая экономика и трансформация обусловлены переходом к принципиально новым бизнес-моделям, объединяющим цифровой и физический миры. Ключевые слова здесь – “новая бизнес-модель”. Если мы внедрились пусть даже самые современные технологии, это хорошо. Но если они не привели к появлению новых бизнес-моделей, это значит, что предприятие еще не вышло на стадию цифровой трансформации», – подчеркивает Хае. Здесь речь идет как раз об архитектуре будущего или «архитектуре как должно быть»

Независимый эксперт, автор и преподаватель курсов по ИТ-архитектуре Максим Смирнов, ссылаясь на мнение аналитиков

Gartner, приводит три возможные модели цифровых платформ для бизнеса: «В архитектуре цифрового предприятия пока сохранятся унаследованные приложения – они будут составлять большую часть ИТ-ландшафта организации». Данное утверждение означает, что может быть внутренняя платформа цифрового бизнеса, обеспечивающая взаимодействие сотрудников с цифровыми сервисами и устройствами Интернета вещей. Цифровая платформа может быть и частной, охватывающей клиентов и партнеров самого предприятия. Такие платформы вскоре появятся у многих организаций. Тем не менее, небольшому числу предприятий, по мнению Gartner, необходима будет публичная платформа цифрового бизнеса. Это означает, что и будущие модели, и методики архитектуры предприятия также будут базироваться на инновациях и стартапов. Помимо указанных выше аспектов, необходимо отметить, что технологически многие предприятия уже готовы к цифровой трансформации, позволяющей осуществить переход к ресурсно-сервисной модели. Но для этого сначала требуется оптимизация ИТ-инфраструктуры и системы управления, а также планирования внутренней архитектуры предприятия.

В свою очередь, Алексей Лебедев, главный архитектор банка «Открытие» отметил следующее: «Несогласованность и возможность каждого из менеджеров распоряжаться бюджетом исходя из своих приоритетов приводят к тому, что цели стратегии размываются, а ответственные за ее реализацию фактически движутся в разные стороны». Он обращает также свое внимание на то, что сегодня существует огромное количество фреймворков, описывающих процесс построения корпоративной архитектуры, и множество способов сравнения их между собой по разным показателям. Тем не менее единого определения корпоративной архитектуры. Имеющиеся у разных экспертных компаний (FEA, Gartner, TOGAF) определения, хотя и объемные, но не дают однозначного толкования этого термина и стандартных методов разработки архитектуры, считает Лебедев.

По его мнению, корпоративная архитектура дает любому предприятию понятный для всех тех, кто причастен к формированию стратегии, единый язык общения. Он позволяет декомпозировать цели и задачи организации и систематизировать мнения управленцев о том, как их достигать и выполнять.

«Корпоративная архитектура – это как общий язык для строителей Вавилонской башни. В настоящее время все стейкхолдеры (лица, уполномоченные принимать стратегические управленческие решения) говорят по-своему, у каждого свои целевые показатели. Они все амбициозны и делают то, что считают нужным в рамках вроде бы своей компетенции. При этом они зачастую не понимают, как влияют на движение других менеджеров к намеченным целям. Главная цель работы архитектора состоит в том, чтобы выровнять модель принятия решений стейкхолдерами, показать им, как они, принимая те или иные решения, влияют друг на друга», – поясняет Лебедев.

В тоже время сейчас происходит трансформация сервисного подхода, поэтому следует говорить об Enterprise Service Integration and Management (SIAM)». По мнению Смирнова, в ближайшем будущем ожидается появление следующей волны цифровой трансформации, когда клиентов заменят принадлежащие им устройства, что напрямую связано с распространением Интернета вещей.

В свою очередь, указанные выше обстоятельства в большей мере и определяет специфику развития сферы проектирования архитектуры предприятия на современном этапе.

Подводя итог приведенному выше анализу российского опыта в разработке методик и моделей построения АП следует отметить, что в он достаточно скуден и перенимает в большей части уже имеющийся опыт западных классических моделей. Тем не менее, идущая повсеместно цифровая трансформация заставила российских архитекторов идти по пути совершенствования корпоративной архитектуры, внедрения ресурсно-сервисной модели, а также построения платформ для виртуальных компаний. В этом отношении российский опыт сопоставим с зарубежным, так как при построении АП нового предприятия приходится учитывать комплексное взаимодействие специалистов по архитектуре, руководителей ИТ-служб и подразделений, а также директором этих предприятий и управленцами высшего уровня.

## Вопросы для обсуждения

1. Дайте определение архитектурного фреймворка, укажите его специфические особенности.
2. Дайте характеристику модели Дж. Захмана. Какие строки и столбцы принято выделять в схеме Захмана, каким образом заполняется таблица в рамках этой модели?
3. Раскройте основное содержание методологии Методика TOGAF. Какие домены архитектуры предприятия она выделяет? Каковы основные фазы TOGAF ADM (Architecture Development Method)?
4. Какова специфика построения модели «3D предприятия» Зиндера?
5. Дайте характеристику архитектурной методике META Group. Укажите ее достоинства и недостатки.
6. Раскройте основное содержание архитектурной методики Gartner. Каким образом она используется для построения архитектуры государственных структур? Какие основные возможности ЕАМ-инструментов по версии Gartner?
7. В чем состоят специфические особенности Методики Microsoft? Ответ поясните примерами.
8. Раскройте основное содержание модели «4+1».
9. По каким ключевым параметрам происходит сравнение основных методик и моделей (фреймворков) построения архитектуры предприятия?
10. В чем состоит основа выбора эффективной методики проектирования архитектуры предприятия? Ответ поясните конкретными примерами.
11. Укажите особенности использования современных методик построения архитектуры предприятия в российской практике.

## Практическое задание

Выполните сравнение основных методик построения архитектуры предприятия, опубликованных аналитическими компаниями в виде таблицы. Разработайте критерии их применения, выявите достоинства и недостатки.

Модель/методика	Преимущества	Недостатки	Примечани
(1)	(2)	(3)	
1. Модель Захмана			
2. Модель «3D предприятия» Зиндера			
3. Архитектурная методика META Group			
4. Архитектурная методика Gartner			
5. Методика TOGAF			
6. Architecture Development Method (ADM)			
7. Архитектура TEAF			
8. Архитектура FEAF.			
9. Архитектура DoDAF			
10. NASCIO Architecture Toolkit			
11. Модель «4+1»			
12. Методики Microsoft.			

## Тест для самоконтроля

**1. Какие взаимосвязанные блоки (уровни) входят в состав модели архитектуры Gartner?**

б. Анализ тенденций развития процесса разработки модели архитектуры

в. Среда бизнес-взаимодействия (Business Relationship Grid)

г. Бизнес-процессы и стили бизнес-процессов, шаблоны

д. Технологические строительные блоки (кирпичики – bricks).

**2. Выберите правильный набор уровней модели архитектуры Gartner:**

а. Бизнес-среда взаимодействия, бизнес-процессы, шаблоны, строительные блоки.

б. Бизнес-процессы, шаблоны, строительные блоки.

в. Бизнес-среда взаимодействия, шаблоны, строительные блоки.

г. Бизнес-среда взаимодействия, бизнес-процессы, шаблоны.

**3. Четырьмя основными представлениями в методике «4+1» являются следующие:**

а. Логическое представление, Экономическое представление, Физическое представление, Представление уровня разработки

б. Логическое представление, Процессное представление, Физическое представление, Представление уровня разработки

в. Стратегическое представление, Процессное представление, Физическое представление, Представление уровня разработки

г. Логическое представление, Процессное представление, Физическое представление, Отраслевое представление.

**4. Сколько шагов архитектурного процесса включает в себя методика Спивака?**

а. 4

б. 5

в. 6

г. 7

**5. Что находится в центре модели рассмотрения элементов архитектуры Giga?**

а. Идентификация и позиционирование перспективных стандартов, пилотные проекты.

б. Запрещенные или устаревшие стандарты и приложения.

в. Ядро архитектуры (утверждаемые стандарты).

г. Заполнение центра модели зависит от конкретной миссии, выполняемой организацией в данный момент.

**6. Какие основные законы действуют в настоящее время при оценке ИТ-архитектуры, по мнению Gartner G2?**

а. Закон Гилдера, Закон Меткалфа, Закон Мура.

б. Закон Гилдера, Закон спроса и предложения, Закон конкуренции.

в. Закон Мура, Закон частного экономического равновесия, Закон убывающей отдачи.

г. Закон Меткалфа, Закон накопления, Закон тенденции падения нормы прибыли.

**7. В соответствии с методикой ADM Фаза D процесса разработки архитектуры включает в себя:**

- а. Разработка бизнес-архитектуры предприятия.
- б. Разработка архитектуры данных и архитектуры приложений.
- в. разработка технологической архитектуры.
- г. Формирование системы управления преобразованиями.

**8. Сколько типичных сфер интересов входит в состав стратегической модели архитектуры SAM?**

- а. 8
- б. 10
- в. 12
- г. 14

**9. Выберите неправильные варианты соответствия реализации и описания архитектуры по TOGAF:**

- а. Несоответствие.
- б. Неполное соответствие.
- в. Полное соответствие.
- г. Согласованность.

**10. Укажите правильные названия столбцов, входящих в состав модели архитектуры предприятия Дж. Захмана:**

- а. Сколько?
- б. Где?
- в. Что?
- г. Куда?

### **Библиографический список**

1. Архитектура предприятия. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/entarc> (дата обращения: 25.03.2019)

2. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия / А. Данилин, А. Слюсаренко. – М. : Интернет ун-т информ. технологий, 2005. – 504 с. – ISBN 5-9556-0045-0.

3. Дрогобыцкая, К. С. Модели как основные артефакты архитектуры информации / К. С. Дрогобыцкая // Программные продукты и системы. – 2018. – № 1. – С. 5 – 9.

4. Ёылмаз, О.А. Архитектура предприятия: учеб. Пособие. [Электронный ресурс] / О.А. Ёылмаз. – URL: <http://www.100-bal.ru/informatika/2752/index.html> (дата обращения: 20.04.2019)
5. Клименко, Э. Ю. Методология TOGAF в управлении корпоративной архитектурой / Э. Ю. Клименко, А. О. Попов // Автоматика, связь, информатика. – 2018. – № 3 (26). С. 14 – 16.
6. Коротков, А. Архитектура предприятия. Как заставить ИТ работать на вашу компанию? [Электронный ресурс] / А. Коротков, 2013. – 96 с. – URL: <http://www.twirpx.com/file/1640463/> (дата обращения: 23.03.2019).
7. Краснов, С. В. Концепция системы поддержки архитектуры предприятия / С. В. Краснов, А. Р. Диязитдинова // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2018. – № 2. – С. 60 – 65.
8. Международный стандарт ISO/IEC/ IEEE 42010 Systems and software engineering – Architecture description.
9. Международный стандарт ISO 15704:2000 Industrial automation systems – Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies.
10. Сайт корпорации The Open Group [Электронный ресурс]. URL: <http://www.opengroup.org> (дата обращения: 23.04.2019).
11. Сешнс, Р. Сравнение четырех ведущих методологий построения архитектуры предприятия Библиотека MSDN [Электронный ресурс] / Р. Сешнс. – URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ee914379.aspx> (дата обращения: 14.04.2019).
12. Сизов, А. В. Разработка архитектуры и модернизация системы управления предприятием / А.В. Сизов. – М. : Оверлей, 2018. – 210 с. – ISBN 7-7856-0097-8.
13. CIO Council. A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture, 2017.
14. European Federation of Management Consultancies Associations (FEACO): Survey of the European Management Consultancy 2017 /2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.feaco.org/en/index-action-marketInformation.html> (дата обращения: 14.04.2019).

15. Gartner : Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technologies for 2017 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1454221> (дата обращения: 14.04.2019).

16. Nell J.G. An Overview of GERAM. International Conference on Enterprise Integration Modelling Technology, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mel.nist.gov/workshop/iceimt97/ice-gera.htm> (дата обращения: 07.04.2019).

17. META Group. Executive Insights. Enterprise Architecture Desk Reference, 2018.

18. The Zachman Framework™: A Concise Definition [Электронный ресурс]. URL: <http://zachmaninternational.com> (дата обращения: 11.04.2019).

19. Schekkerman Jaap. How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks, TRAFFORD 2013.

20. Scott A. Bernard. Introduction to Enterprise Architecture; Publisher: authorHOUSE™; 2017.

21. Zachman John A., «Enterprise Architecture: The Past and the Future» Article published in DM Review Magazine. December 1999 Issue.

## **Глава 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ**

### **3.1. Общие положения построения архитектуры предприятия**

Современная Архитектура предприятия в некотором роде наука уникальная, так как сначала появилась практика внедрения информационных технологий в предприятие, появились способы управления им на базе ИТ, а лишь потом стали публиковаться теоретические исследования в этой сфере. В общем смысле, современная Архитектура предприятия – это набор принципов, методов и моделей, который используется в проектировании и реализации организационной структуры, бизнес-процессов, информационных систем и технологий. Она представляет из себя управленческую практику, направленную на максимизацию отдачи от ресурсов предприятия, инвестиций в ИТ, деятельности по разработке систем в процессе достижения целей предприятия, перевод видения и стратегии бизнеса в эффективное изменение компании посредством создания, обсуждения и улучшения ключевых требований и принципов, которые описывают будущее состояние компании и делают возможным её развитие.

Вследствие того, Архитектура Предприятия представляет из себя сложное и комплексное решение, включающая в себя переплетение различных фреймворков и техник, при ее построении быть учтены, рекомендациями следующих стандартов:

- ISO/IEC 20000 – Quality in IT Service Management.
- ISO/IEC 27000 – Best Practice IT Security Standards.
- CobiT v5 – Audit and Control Framework.
- ITIL v3 – Best practices in IT Service Management.
- MOF – Microsoft Operations Framework.
- PMI – Project Management Institute.
- TOGAF – Enterprise Architecture.

Архитектура предприятия в практическом плане должна решать следующие проблемы, и как следствие и находить ответы вопросы, связанные с повышением конкурентоспособностью эффективностью деятельности компании:

– Недовольство бизнеса ИТ-службой. Причины могут быть объективные или субъективные.

– Невозможность оценить эффективность использования информационных технологий в бизнесе.

– Отсутствие порядка в «зоопарке» ИТ решений и систем, внедренных в организации.

– Сложность принятия решений, связанных с информационными технологиями

– Сложность согласование ИТ-бюджета и запуск ИТ-проектов.

– Рост ценности «Информации» и связанности бизнеса и ИТ.

Отсутствие прозрачных и понятных связей бизнеса и ИТ?

– Можно ли решить актуальные задачи бизнеса с использованием ИТ.

– Как заставить ИТ давать компании большую ценность?

– Как нужно менять ИТ при изменениях в бизнесе?

– ИТ системы сложны, не управляемы и дороги в обслуживании

– ИТ системы сдерживают организацию от адекватного реагирования на изменения в бизнесе

– Критичная для бизнеса информация не своевременна и не адекватна

– Отсутствует культура общения бизнеса и ИТ

Прежде чем приступать к последовательному и планомерному решению выше указанных аспектов при построении архитектуры предприятия на первый план выходит вопросы понимания организационной структуры предприятия, принципов управления, принятия решения и т.д.

*Структура организации* – фиксированное упорядоченное множество объектов и связей между ними.

По характеру специализации и видам деятельности различают:

– Вертикальное разделение – по уровню подчинения.

– Горизонтальное разделение – по функциям и специфике деятельности.

Соответственно в структуре управления различают линейные связи по типу «начальник – подчинённый» и функциональные «профессиональная интеграция на основе специфики деятельности». Как результат, тип структуры организации можно представить, как следующие основные типы и их разновидности:

1. Плоская – наиболее простая структура. Подходит для рабочих или проектных групп, или небольшой организации.

2. Иерархическая (бюрократическая) – формирование структуры исходя из структуры организации, разделение труда на функции и ответственности работников.

3. Линейная – управление по прямой (руководитель – подчинённый), общение между подразделениями только через руководителей подразделений

4. Функциональная – взаимодействие идет по функциональному признаку.

5. Линейно-функциональная – взаимодействие совмещается по линейному и функциональному типу (наиболее используемая модель)

6. Линейно-штабная – отдельные функциональные группы (штабы), самостоятельно ведущие работу с подразделениями или организациями. Как пример группа компаний в составе холдинга.

7. Дивизионная – характеризуется центральной координацией с децентрализованным управлением. Ключевые фигуры в данном случае не руководители функциональных подразделений, а менеджеры отдельных объединений (менеджеры филиалов, заводов и т.п.).

8. Органические (адаптивные) – формирование структуры исходит из необходимости приспособления к изменениям. Отношения формируются, исходя не из структуры, а характера поставленных задач.

9. Проектные – организуется при ведении проектов.

10. Матричные (программно-целевые) – принцип двойного подчинения, непосредственное подчинения руководителю, и проектному менеджеру

11. Бригадные (кросс-функциональные) – работа обособленными группами, с самостоятельным управлением и принятием решений (противоположность иерархическому типу).

Для понимания роли ИТ в конкретной организации нужно ответить на ряд вопросов.

1. *Вовлеченность ИТ в бизнес организации.* Насколько бизнес организации зависит от ИТ. Многие бизнес процессы и функции завязаны на сложных, централизованных или специфических ИТ решениях. Развитие бизнеса невозможно без быстрой и качественной работы ИТ.

2. *Размер бизнеса (крупный, средний, малый)*. Здесь необходимо заметить следующее, что подавляющее большинство современных фреймворков предназначено для крупных предприятий, и лишь малая часть для средних компаний. Для малого бизнеса в настоящее время разработка архитектуры предприятия нецелесообразна.

3. *Скорость, с которой предприятие активно развивает ИТ*. В том случае, если в компании реализуется несколько ИТ-проектов в год, либо хотя бы один проект по внедрению ERP, CRM, HR или другого сложного комплексного проекта, то формирование архитектуры предприятия поможет с принятием решений и убережет от большинства переделок, ошибок, не состыковок, задержек и прочих проблем.

4. *Предприятие периодически переживает кризис в ИТ*, которые имеют существенное влияние на бизнес. В информационных системах происходят сбои, которые негативно влияют на бизнес, вплоть до его остановки. Сбои вызваны проблемами в интеграции, просчетами в инфраструктурных решениях. Не все проекты, в том числе и ИТ, заканчиваются успешно, уложившись в сроки, бюджет и заявленные требования. Если руководство вашей компании устало от провалов, задержек, превышения бюджетов ИТ проектов, то стоит задуматься о построении грамотной АП.

5. *Компании важна скорость, качество и эффективность развития ИТ*. Одна из сторон (Бизнес или ИТ) развивается значительно быстрее чем другая. В случае, если бизнес развивается быстрее чем ИТ, то ИТ становится тормозом в развитии компании. И наоборот, если ИТ развивается быстрее чем необходимо бизнесу, то владельцы бизнеса несут убытки как финансовые, так и упущенная прибыль (бизнес не использует все потенциальные возможности ИТ). Необходимо организовать работу обеих сторон в одном ритме и с одинаковой скоростью для гармоничного развития всех элементов компании.

Подводя итог сказанному выше, следует заключить, что

Для подавляющего числа компаний, ИТ является лишь инструментом достижения целей бизнеса, вторичным сервисом, обеспечивающих сопровождение основных направлений и процессов. ИТ оценивает решения с точки зрения технической зрелости, законченности, функциональности и т.п. В то время как бизнес интересуется лишь возможностью извлечения прибыли. Основная задача руководителя ИТ-

подразделения состоит в разработке не самого «лучшего» решения с точки зрения ИТ, а наиболее «правильного». Наиболее «правильное» решение будет сформировано формулой и из следующих ключевых составляющих:

## **ЦЕННОСТЬ = ВЫГОДА – ЗАТРАТЫ**

Указанную выше формулу следует комплексно рассмотреть с двух сторон:

– С точки зрения бизнеса: Получить максимальную ценность от ИТ. Ценность информационных технологий – это разница между выгодами использования информационных технологий и затратами на них).

– С точки зрения ИТ: Соблюдение ИТ ценностей и требований (технологичность, безопасность и управляемость ИТ).

Перенос часть работ на сторону ИТ-подразделения или отказ от автоматизации ряда элементов, может снизить стоимость решения, повысить простоту эксплуатации и удобство для клиентов. Одна из первостепенных задач – определить границы, где можно искать возможности, а где та грань, переход которой ломает основы управляемости ИТ и информационной безопасности.

Подводя итог, сказанному выше, необходимо заключить, что прежде чем приступить к практической реализации проекта архитектуры предприятия, его руководство должно проявлять готовность к этим изменениям. По той причине, что любой бизнес не стоит на месте, пытаясь занять новые ниши в виде разработки новых товаров и услуг, завоевание новых сегментов рынка, выходы на новые рынки, слияния, поглощения и т.д., может привести к тому, что техническое решение, используемое в организации, перестает удовлетворять требованиям организации. Задача ИТ – адаптация имеющегося решения или разработка нового в кратчайшие сроки и с минимальным бюджетом для соответствия требованиям бизнеса. Как следствие при разработке ИТ стратегии и ИТ решений в частности, необходимо закладывать определённую гибкость и универсальность. Ну указанные аспекты и направлены практические вопросы внедрения архитектурного подхода в предприятие и построение АП на его базе.

### 3.2. Архитектура предприятия и процессный подход

В настоящее время существуют три принципиально отличающихся друг от друга подхода к разработке архитектуры предприятия: «сверху-вниз», «снизу-вверх» и «от сегмента» (см. таблицу).

#### Подходы к разработке архитектуры предприятия

Подход	Схема	Описание
«сверху-вниз»	(Стратегическая архитектура –> Архитектура сегмента –> Архитектура решений)	Предполагает достаточно широкий охват проблем и точное следование формальному процессу. Основу этому подходу положили методики Захмана и Спивака. Он начинается со сбора информации, требующейся для описания различных элементов архитектуры «как есть». Далее следует этап, связанный с описанием и реинжинирингом бизнес-процессов, консолидации прикладных систем, выстраивание архитектуры данных и, наконец, стандартизация технологической архитектуры
«снизу-вверх»	(Архитектура решений –> Архитектура сегмента –> Стратегическая архитектура)	Начинается со стандартизации инфраструктурных технологий (технологическая архитектура), а затем развивается в направлении решения проблем более высокого уровня и, в конечном итоге, решает вопросы, связанные с бизнес-архитектурой. Этот подход имеет более широкое распространение в бизнесе и в частном секторе
«от сегмента»	(Архитектура Сегмента –> Архитектура решений и стратегическая архитектура)	Подход используется, когда компании важно решить проблемы в конкретном подразделении, запустить новое направление бизнеса, либо если компания не готова к крупномасштабным внедрениям, либо имеется необходимость в обкатке каких-либо идей на одном подразделении или направлении бизнеса.

В зависимости от ряда факторов, предпочтение отдается тому или иному подходу. Так, когда проект разработки архитектуры должен быстро показать отдачу, особенно с финансовой точки зрения то предпочтительным является подход «снизу-вверх». Компании, кото-

рым нужно решить с помощью архитектуры существенные проблемы, связанные с неэффективностью или большим количеством излишних бизнес-процессов или с наличием перегруженного набора прикладных систем, и которые готовы ждать как минимум год получения видимых результатов от разработки архитектуры, должны использовать подход «сверху-вниз».

Тем не менее, оптимальным решением, может стать гибридный подход, используемый достоинства всех трех изложенных выше подходов.

– В самом начале проекта (процесса) разработки архитектуры организации очень часто стремятся как можно скорее выбрать одну из известных на рынке методик или создать на их основе свою собственную. Но есть более важные моменты, крайне необходимые для успеха архитектурного проекта в целом:

- обоснование необходимости проекта и факторов, влияющих на разработку архитектуры;
- формирование команды проекта разработки архитектуры;
- определение границ архитектуры и используемых методик;
- формирование структур и процессов управления и контроля (governance).

Основная сложность обоснования необходимости архитектурного проекта и выделения соответствующих инвестиций связана с тем, что прогнозируемые результаты обычно предполагают косвенное улучшение бизнеса организации, то есть являются, как правило, качественными и редко могут быть связаны с конкретными финансовыми выгодами. Даже в том случае, когда бизнес-показатели измеримы, конкретные связи между ними и проведенным реформированием архитектуры предприятия обычно бывают трудно доказуемы.

С точки зрения обоснования цифр экономии практически невозможно дать какие-то общие, применимые на все случаи, оценки затрат, связанных с отсутствием архитектуры ИТ. Это зависит от уникальности ситуации в каждой конкретной организации. Экономия может быть достигнута, в частности, за счет сокращения расходов, связанных с повторным использованием оборудования или программного обеспечения, за счет сокращения времени разработки, оптимизации расходов на ведение проектов, снижения стоимости технической поддержки, приобретения новых активов или экономии за счет

более простой адаптируемости системы, построенной на базе единой архитектуры, к изменению требований бизнеса. Последняя составляющая выгоды обычно становится заметной при сравнении затраченных усилий, средств и времени для проведения измене в различных подразделениях организации с отличающимися исходными архитектурами.

Важно иметь в виду, что учет только прямых финансовых выгод зачастую оказывается недостаточным для оправдания инвестиций, так что приходится использовать более сложные методики, чтобы включить в обоснование проекта косвенные выгоды для бизнеса организации. С другой стороны, еще одним существенным аспектом, который необходимо принимать во внимание при переходе к новой архитектуре, является увеличение рисков, связанное с тем, что ко всем рискам, постоянно присутствующим в ИТ-системе (такими, как выход из строя оборудования или ошибка персонала), добавляются еще и риски, связанные с изменениями.

Следует иметь в виду, что при принятии решения о необходимости разработки архитектуры предприятия – пока эффект от нее не доказан практикой, следует избегать отнесения расходов по ее разработке на бизнес-подразделения организации или на бюджет конкретного ИТ-проекта.

Интересным является вопрос об оптимальном составе команды проекта по разработке архитектуры. Обычно выделение отдельных структур считается целесообразным для достаточно больших по размеру ИТ-служб, насчитывающих порядка 100 и более сотрудников. Даже для больших организаций рекомендуется ограничивать состав основной команды 7 – 8 сотрудниками, а для более детальной проработки доменов архитектуры (частных архитектур данных, приложений и пр.) создавать отдельные проектные группы.

В меньших организациях чаще используется матричный метод когда в команду проекта входят представители различных подразделений. Однако в любом случае принципиальным скорее является не наличие или отсутствие формальной кадровой структуры, а применение соответствующих методологий для формирования архитектуры и управления всем процессом.

Для Главного архитектора такие качества, как положительная харизма, уверенность при общении с высшим руководством,

системный подход и осведомленность в бизнесе, умение распределять работу между подчиненными могут явиться более критичными, чем знание конкретных технологий.

По мнению ведущих специалистов МЭТА оптимальным составом команды, является набор специалистов со следующими должностями:

- Стратег, который взаимодействует с директором организации и формулирует специалистам по информационным технологиям на понятном языке те бизнес-требования, которые должны найти отражение в Архитектуре предприятия.

- Проектировщик, ответственный за определение общих архитектурных принципов.

- Тренер, который специализируется на объяснении высшему руководству и бизнес-пользователям необходимости и преимуществ архитектуры предприятия.

- Советники, которые обеспечивают взаимодействие с командами, реализующими отдельные программы и проекты, а также отслеживают перспективные технологии и изменения в окружении.

- Контролер, отвечающий за постоянное сравнение всех проходящих ключевых преобразований с планом, а также за необходимые изменения в плане в соответствии с потребностями организации.

Помимо собственно команды проекта, в организации должны существовать некоторые формальные структуры, каждая из которых выполняет определенные руководящие и контролирующие функции. Обычно создаются такие структуры, как Управляющий или Информационный комитет, утверждающий общий ИТ-бюджет и ИТ-стратегию компании, и Совет по архитектуре (или Технический комитет), который следит за организацией процесса разработки архитектуры, а также рассматривает и санкционирует отклонения от утвержденной архитектуры.

Важно подчеркнуть, что, хотя команда проекта разработки архитектуры и выполняет основную работу, она, как правило, не является собственником этого процесса и результатов. Целесообразно, чтобы ее результаты были сформированы в виде рекомендаций, подлежащих утверждению высшим руководством организации для придания определенной значимости и легитимности. Более того, команда проекта или служба Главного Архитектора не должна сама

выполнять «полицейские» функции в случае несоответствия проектов утвержденным архитектурным стандартам. Если вы решили, что Архитектура предприятия должна затрагивать еще партнеров и поставщиков, то, следовательно, это потребует определенного участия их представителей в работе. Или наоборот, вы сознательно выберете некую часть предприятия, наиболее важную, и только часть бизнес–процессов организации.

При переходе к практической реализации очевидно, что для достижения конечной цели необходимо предварительно определить некоторую согласованную основу. В качестве такой основы может выступить набор архитектурных моделей высокого уровня. Сформированный таким образом набор моделей документируется в произвольном формате, например, в виде обычного файла текстового редактора. Поскольку его основным назначением является использование для широкого обсуждения не только внутри команды проекта, но и с представителями различных подразделений, то применение специализированных средств моделирования на данном этапе может затруднить взаимодействие из-за отсутствия у всех участников необходимой подготовки и установленных специализированных средств. Например, даже применение UML-диаграмм может быть избыточно сложным для обсуждения со специалистами бизнес-подразделений.

Еще раз стоит подчеркнуть, что на данном этапе не следует углубляться в излишнюю детализацию. Напротив, более важным является «расширение» области охвата. При этом временные рамки этапа также должны быть четко определены и ограничены – так что даже для больших компаний срок реализации этапа с учетом обсуждений и согласований не должен превышать трех месяцев, а для мелких и средних – значительно меньше.

Другой важной задачей начального этапа будет выбор и согласование внутри команды наиболее подходящего фреймворка для детального описания архитектуры. Самым целесообразным будет выбор одной из методик в качестве основной с дополнением элементов других методик. Необходимым шагом будет документирование выбранного качества, которое могло быть использовано командой проекта в качестве методологической основы.

Другими важными документами, которые будут использоваться в качестве основы, являются:

- стратегия коммуникации, то есть распространения информации по проекту внутри организации с учетом потребностей в информации всех заинтересованных участников – то есть, с самого начала проекта необходимо предусматривать шаги для обеспечения внедрения его результатов;
- процедуры рассмотрения и разбора исключительных ситуаций и отклонений от стандартов архитектуры.

Подводя итог сказанному выше, можно заключить, что для успеха архитектурного проекта необходимы следующий набор элементов:

- тщательное планирование;
- адекватное финансирование и обеспечение ресурсами (участники, время);
- мотивация и реализация («кнут и пряник»);
- талант и квалификация команды;
- видение цели.

Реальный эффект достигается за счет синергетического сочетания всех этих элементов, так что отсутствие или недостаточность отдельных частей может приводить к следующим вариантам неудач:

- Недостаточное финансирование и нехватка ресурсов, как правило, приводит к тому, что проект ограничивается решением тактических задач на уровне ИТ-службы, типа выбора версии того или иного продукта без учета реальных бизнес-потребностей. Будущая архитектура будет нечетко определена и не позволит получить реальную отдачу при практической реализации.
- Недостаточная мотивация персонала команды может быть связана с ощущением «работы на полку» – если разработанные архитектурные решения не будут поддержаны соответствующими организационными мерами и политикой реализации на практике;
- Страх перед изменениями – предлагаемые решения не должны восприниматься как невозможные. Предлагаемые изменения должны быть поддержаны соответствующим развитием квалификации.

Создание организационных структур и выстраивание процесса управления разработкой, практическим использованием и

обеспечением соответствия принятой архитектуре является одним из ключевых факторов успеха. Таким образом, эта функция управления и контроля включает два аспекта:

- обеспечение того, что Архитектура предприятия становится правилом или «законом», которому все подразделения организации, специалисты по ИТ следуют в своей работе. Очень часто хорошие планы остаются благими намерениями, поскольку отсутствуют достаточно авторитетные структуры, которые превратили бы план в «закон». Таким образом, нужен адекватный организационный механизм, который бы делал результаты работы группы, отвечающей за разработку архитектуры, законом для всего предприятия;

- организация процесса, который бы обеспечил выполнение принятых правил (или «закона»). Это включает процессы рассмотрения проектов и инициатив на соответствие архитектуре, процессы рассмотрения неизбежных исключений и конфликтов – фактически, обеспечение контроля и надзора.

Точно так же, как и во многих других областях, формирование структур и процессов управления и контроля архитектуры предприятия лучше всего начать с формулировки руководящих принципов, а именно:

- архитектура новых систем будет проходить формальные процедуры контроля на эффективность.

- предлагаемые изменения в бизнес-процессах и системах будут контролироваться с точки зрения их влияния на другие обеспечивающие их бизнеспроцессы и системы.

- набор моделей архитектуры будет поддерживаться в актуальном состоянии (в специальном репозитории), целостность моделей и связи между ними также будут контролироваться и обеспечиваться.

- будут разработаны и поддерживаться стандарты и правила (политики).

- соответствие стандартам и правилам будет контролироваться.

- архитектура будет неотъемлемой частью всего процесса управления ИТ на предприятии.

- технологическая архитектура будет контролироваться на уровне предприятия в целом.

- команда проекта разработки архитектуры, выполняющая основную работу, не является собственником этого процесса и резуль-

татов. Результаты разработки формируются в виде рекомендаций, подлежащих утверждению высшим руководством организации для придания определенной значимости и легитимности.

### **3.3. Инструменты внедрения архитектуры предприятия**

Архитектурная практика в современном виде является не дешёвым, но действенным инструментом управления компанией. Тем не менее, на начальном этапе, когда опыт разработки АП минимален, следует руководствоваться рядом правил, а именно:

1. На старте архитектурной практике ещё предстоит доказать свою эффективность, поэтому значительные инвестиции и упущенное время будут серьезным препятствием на пути ее создания.

2. На начальном этапе лучше использовать простые и знакомые инструменты, не требующие дополнительного внедрения и обучения. Скорость внедрения определяет успех.

3. Нужно наработать опыт и получить первые результаты, чтобы сформировать адекватные требования к дорогой системе.

В этом отношении немаловажным аспектом является стратегия Компонентов ИТ Архитектуры и Стратегия выбора платформа решения.

В качестве платформы решения могут быть рассмотрены следующие решения:

2. «On-premises» – ИТ активы физически располагаются на территории организации.

Преимущества этой платформы следующие:

– ИТ инфраструктура располагается на территории организации и контролируются ИТ сотрудниками организации.

– Относительно низкой стоимостью сопровождения (ОРЕХ) ИТ инфраструктуры.

– Автономность решений и более высокий уровень безопасности

В качестве недостатков использования «On-premises» следует отметить следующие моменты

– Относительно высокие первоначальные вложения (САРЕХ) в ИТ инфраструктуру.

– Внедрение новых сервисов, или резкие скачки (роста) имеющихся сервисов трудно поддается планированию.

- Необходимость иметь в составе ИТ специалистов по поддержанию инфраструктуры (ремонт и обслуживание физических серверов, сетевого оборудования и т.п.). Все это ведет к дополнительным расходам.

- Косвенные расходы на инженерные системы ИТ инфраструктуры.

3. «Cloud based» – ИТ активы располагаются в «облаке».

Положительные стороны использования платформ:

- Относительно низкие первоначальные вложения (CAPEX) в ИТ инфраструктуру.

- Высокий уровень планирования расходов на сопровождение ИТ инфраструктуры.

- Хорошая связь, линейная зависимость используемых ресурсов и их стоимости.

- Простота внедрения новых решений и расширения имеющихся ИТ сервисов.

- Нет необходимости в дополнительных сотрудниках.

- Нет необходимости в косвенных расходах на системы инженерные.

Отрицательные стороны «Cloud based»:

- Относительно высокая стоимость сопровождения (OPEX) ИТ инфраструктуры.

- Более высокие требования к каналам связи интернета и наличию резервных каналов.

4. «Hybrid» – комбинированное решения. Используются преимущества двух первых решений.

Преимущество: использует достоинства решений, указанных выше, а недостатком является более высокая стоимость внедрения (CAPEX) и сопровождения (OPEX).

Каким бы не было решение по выбору описанных выше платформ, рекомендации по их использованию могут быть следующими. Для начальных проектов, небольших организаций, организаций с развитой географией предпочтительно использование «Cloud based» решения. Для крепкой организации, финансовых институтов, организаций, где выход в интернет не является требованием бизнеса предпочтительно использование «On-premises» решения. «Hybrid» решения могут как дополнять ИТ-инфраструктуру, так и заменять часть компонентов ИТ-архитектуры.

В качестве платформы для развертывания инфраструктуры, при условии, что выбрано «On-premises» решение, могут быть рассмотрены следующие варианты:

5. «Физические сервера» – ИТ сервисы располагаются на физических серверах.

Преимущества:

– Относительно низкой стоимостью внедрения (CAPEX) ИТ сервисов для малых решений.

– Ресурсы физического сервера полностью выделены по задачи конкретного сервиса.

Недостатки:

– Сложность сопровождения, с ростом инфраструктуры.

– Скорость развёртывания и восстановления.

– Не оптимальное использование вычислительных ресурсов.

6. «Платформа виртуализации» – ИТ сервисы располагаются на платформе виртуализации в виде виртуальных машин.

Преимущества:

– Относительно низкая стоимость сопровождения (OPEX) в ИТ инфраструктуру.

– Фактически является «де-факто» стандартов развертывания «On-premises» решений.

Недостаток: относительно высокая стоимость внедрения (CAPEX) ИТ-инфраструктуры.

Рекомендации по выбору указанных выше двух платформ может быть следующей: для небольших, отдельно стоящих или удаленных ИТ-сервисов, или же высоконагруженных систем предпочтительно использование «физических серверов» решения. Для всех прочих случаев, использование платформы виртуализации предпочтительнее.

Помимо указанных выше аспектов, особого внимания заслуживает стратегия выбора аппаратного и программного обеспечения, которая определяет подход к выбору производителя, стандартизации и т.д. В качестве основных вариантов, могут быть рассмотрены следующие решения, представленные ниже.

1. Использование определённого производителя для каждой категории ИТ активов. Использование стандартов аппаратного и программного обеспечения в организации.

Преимущества:

– Внедрение стандартов ИТ активов упрощает процесс обеспечения сотрудников организации ИТ активами.

- Облегчает внедрение и сопровождение ИТ инфраструктуры
- Повышает уровень информационной безопасности организации.

Недостаток: относительно высокая стоимость и зависимость от производителя и/или поставщика.

2. Использование произвольного производителя. Использование рекомендаций вместо стандартов для аппаратного и программного обеспечения в организации.

Преимущество: относительно низкая стоимость и быстрота приобретения ИТ активов.

Недостатки:

- Процесс обеспечения сотрудников организации ИТ активами сложный и более долгий.
- Усложняет внедрение и сопровождение ИТ инфраструктуры
- Снижает уровень информационной безопасности организации.

Рекомендации по выбору: для организаций имеющих тесную интеграцию и зависимость бизнеса и Информационных Технологий или большую численность сотрудников рекомендуется использование первого варианта лицензирования.

Стратегия лицензирования определяет подход к методам лицензирования. В качестве вариантов, могут быть рассмотрены следующие варианты:

1. Использование лицензионного соглашения уровня «Предприятия» с ежегодным продлением возможности обновления программного обеспечения. Лицензирование является непрерывным процессом в ИТ.

Преимущества:

- Большая степень свободы в вопросах лицензирования.
- Поддержка ИТ инфраструктуры и информационной безопасности на высоком уровне за счет использования более современных версий систем и решений.
- Обновление систем происходит плавно, без всплесков требований в ИТ ресурсах, людях и времени

Отрицательная сторона использования: относительно высокая стоимость.

2. Покупка «коробочных» лицензий без продления обновления программного обеспечения. Лицензирование «по требованию».

Положительный аспект: низкая стоимость.

Недостатки:

- Меньшая степень свободы в вопросах лицензирования.
- Поддержка ИТ инфраструктуры и информационной безопасности снижается по причине использования не самых современных версий систем и решений.
- Обновление систем происходит скачками (раз в три, четыре года), и требует наличие дополнительных ИТ ресурсов, людей и времени.

Рекомендации по выбору: для организаций имеющих тесную интеграцию и зависимость бизнеса и Информационных Технологий рекомендуется использование первого варианта лицензирования.

Для «On premise» и «Hybrid» решений требуется определиться с требованиями к инженерным системам.

К требованиям по инженерным системам можно отнести:

- Физические требования к помещению дата центра, серверной комнаты, коммуникационных шкафов и т.п.
- Требования к Структурированной Кабельной Системе (избыточность, резервирование и т.д.).

Рекомендации по внедрению

На основе требований и ограничений, определённых выше, можно суммировать основной подход при построении архитектуры предприятия:

- Сервис ориентированный подход к построению ИТ архитектуры.
- Минимизировать риски за счет использования проверенных и хорошо зарекомендовавших себя технологий, и решений.
- Снижение расходов за счет максимального и оптимального использования текущих ИТ активов и решений.
- Снижение сложности и разнородности имеющейся инфраструктуры.
- Максимально возможный рациональный подход к консолидации ИТ активов (железо, программное обеспечение), оставляя на периферии уровень поддержки пользователей и/или специализированных систем.
- Множественное использование ИТ активов (ИТ персонал) на проектах внутри компании.

- Стандартизация ИТ активов (железо, программное обеспечение и решения) для снижения стоимости владения, сложности сопровождения и повышения информационной безопасности
- Введение единых ИТ политик и процедур в компании для снижения стоимости владения, сложности сопровождения и повышения информационной безопасности.
- Автоматизация рутинных ИТ процессов для снижения стоимости владения, сложности сопровождения и повышения информационной безопасности.
- Формирование единой политики информационной безопасности в организации.
- Формирование проектной команды с высоким уровнем компетенции.

Подводя итог сказанному выше необходимо заключить, построение архитектуры предприятия один из важнейших аспектов построения эффективного механизма корпоративного управления с интеграцией информационных технологий для получения наилучших результатов.

### **Вопросы для обсуждения**

1. Укажите основные цели и задачи разработки архитектуры предприятия. Ответ поясните примерами.
2. Поясните общую схему архитектурного процесса. Модель процесса разработки и использования архитектуры.
3. Направления разработки архитектуры: «сверху-вниз», «снизу-вверх», «от сегмента». В чем заключаются их достоинства и недостатки? Отметьте ключевые параметры этих подходов.
4. Каким образом происходит оценка зрелости архитектуры предприятия?
5. На основе каких параметров определяется оптимальный уровень детализации и распределения усилий в процессе создания архитектуры предприятия? Ответ поясните конкретными примерами.
6. Инструментальные средства для разработки и сопровождения архитектуры предприятия.

## Практическое задание

Заполните таблицу «Плюсы» и «минусы» разных подходов при разработке архитектуры предприятия»

Подход	Преимущества	Недостатки
(1)	(2)	(3)
«сверху-вниз»		
«снизу-вверх»		
«от сегмента»		

## Тест для самоконтроля

Из предложенных вариантов ответов выберите единственно верный:

**1. Каким образом распределены между различными статьями расходов на информационные технологии (для частного сектора)?**

- а. Операционные затраты 50%, капитальные затраты – 50%.
- б. Операционные затраты 60%, капитальные затраты – 40%.
- в. Операционные затраты 40%, капитальные затраты – 60%.
- г. Операционные затраты 55%, капитальные затраты – 45%.

**2. Какие аспекты не входят в понятие «эффективная архитектура предприятия»?**

- а. Бизнес, включая движущие силы (ключевые факторы), видение и стратегию.
- б. Организационные структуры и сервисы, которые требуются для реализации этого видения и стратегии.
- в. Информация, системы и технологии, которые требуются для эффективной реализации этих сервисов.
- г. Мероприятия, направленные на увеличение производственных площадей предприятия.

**3. Что не входит в уровни абстракции архитектуры?**

- а. Архитектура предприятия.
- б. ИТ.
- в. Архитектура отдельных решений и систем.
- г. Дизайн решения. Разработка решения.

**4. Сколько основных представлений (предметных областей или доменов) обычно выделяют в составе архитектуры?**

- а. От четырех до семи основных представлений.
- б. От восьми до двенадцати основных представлений.
- в. От четырех до шести основных представлений.
- г. От пяти до десяти основных представлений.

**5. Какие аспекты включает в себя Бизнес-архитектура?**

- а. Бизнес-стратегия, архитектура бизнес-процессов, показатели эффективности.
- б. Бизнес-стратегия, стратегия развития, показатели эффективности.
- в. Маркетинг, архитектура бизнес-процессов, показатели эффективности.
- г. Бизнес-стратегия, показатели эффективности, расширение производственной базы.

**6. Что является результатами процесса разработки архитектуры информации?**

- а. Только документированное описание существующих источников данных.
- б. Только модели данных и описание существующих и планируемых информационных потоков, соответствующих интерфейсов, алгоритмов преобразования или консолидации данных, а также необходимые соглашения по уровню сервиса, связанного с передачей данных.
- в. Описание решений по организации хранения данных – от общих каталогов до витрин и хранилищ данных и используемые технологии, и средства для преобразования и управления данными.
- г. Все выше перечисленные элементы.

**7. Основными характеристиками адаптивной системы являются:**

- а. Самозащита, самовосстановление, самооптимизация.
- б. Самоконфигурирование, самовосстановление, самооптимизация.
- в. Самоконфигурирование, самозащита, самовосстановление, самооптимизация.
- г. Самоконфигурирование, самозащита, самовосстановление, самооптимизация, стратегия развития.

**8. Выберите правильное определение «шаблона», используемое в построении архитектуры предприятия:**

а. Шаблон – это общее решение некоторой повторяющейся проблемы в рамках определенного контекста.

б. Шаблон – средство языка программирования, предназначенное для кодирования обобщённых алгоритмов, без привязки к некоторым параметрам (типам данных, размерам буферов, значениям по умолчанию).

в. Шаблон - формализованный кадр изображения, выводимый на экран дисплея и содержащий тексты запросов к пользователю и специальные поля, предназначенные для занесения туда ответов пользователя (текстов или чисел).

г. Правильное определение «шаблона» отсутствует

**9. Технологическая модель предприятия включает в себя следующие элементы при движении от основания к вершине пирамиды:**

а. Общие инфраструктурные сервисы, базовые инфраструктурные сервисы, общие бизнес-сервисы, прикладные бизнес-сервисы

б. Общие инфраструктурные сервисы, базовые инфраструктурные сервисы, прикладные бизнес-сервисы, общие бизнес-сервисы

в. Базовые инфраструктурные сервисы, общие инфраструктурные сервисы, общие бизнес-сервисы, прикладные бизнес-сервисы

г. Общие инфраструктурные сервисы, общие бизнес-сервисы, базовые инфраструктурные сервисы, прикладные бизнес-сервисы

**10. Сколько задач необходимо решить при подготовке проекта архитектуры предприятия независимо от выбранной архитектурной методики ее построения?**

а. 7.

б. 6.

в. 8.

г. 9.

## Библиографический список

1. Алджанов, В. ИТ-архитектура. Практическое руководство от А до Я. Первое издание [Электронный ресурс] / В. Алджанов. – URL: <https://kartaslov.ru> (дата обращения: 25.03.2019)
2. Ермошкин Н. Н., Тарасов А. А. Стратегия информационных технологий предприятия. – М. : Изд-во Московского гуманитарного университета, 2015.
3. Томпсон А. А. мл., Стрикленд А. Дж. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации для анализа : пер. с англ. – 12-е изд.– М. : Издательский дом «Вильямс», 2015.
4. Шнитман В. З., Кузнецов С. Д. Аппаратно-программные платформы корпоративных информационных систем. – М. : МГУ, 2015. [http://www.citforum.netis.ru/hardware/app\\_kis/contents.shtml](http://www.citforum.netis.ru/hardware/app_kis/contents.shtml).
5. ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения.
6. Международные стандарты ИСО серии 9000 и 10000 на системы качества: версии 1994 г. – М. : Изд-во стандартов, 2016 г.
7. Международные стандарты ИСО серии 9000: версии 2017г.
8. Международный стандарт ИСО/МЭК 9126:1993. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.
9. Альманах ITSMF России. Сборник статей, 2014 – 2018 гг.
10. Олейник А. И. Методологические основы управления ИТ-инфраструктурой предприятия. Раздел в кн.: Техника и технология в XXI веке: современное состояние и перспективы развития : монография / И. П. Болодурина, А. С. Дулесов, Р. А. Загидуллин, А. В. Зарипов, Н. Ф. Локтев, Ю. П. Луговскова, С. В. Лукашенко, Н. И. Москаленко, Л. Найзабаева, А. И. Олейник, В. И. Рассоха, М. С. Садыкова, Я. С. Сафиуллина, Е. Н. Ткачева, С. С. Чернов , 2018. С. 228 – 245.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенности развития современной экономики таковы, что переход к цифровому типу ее развития приводит к большему усложнению методов и механизмов управления компаниями. Она требует новых решений, так как старые подходы теряют свою актуальность и перестают быть эффективными. Сегодня предприятиями и организациями нужно управлять точнее и быстрее, так как сам объект управления усложняется, обретая все новые технологические свойства.

Настоящие реалии функционирования компаний, особенно крупных, таковы, что в условиях цифровой экономики использование в своей деятельности информационных технологий не только рентабельно. Их применение определяет в конечном итоге успешность работы и конкурентоспособность организации, формирует и удерживает клиентскую и партнерскую базы, обеспечивает возврат производимых компанией инвестиций.

По мере постепенного превращения информационных технологий в неотъемлемый атрибут любого предприятия или организации, в эффективный инструмент конкурентной борьбы к ним и формируемым на их основе информационным системам и платформам начали предъявлять особые требования. В свою очередь, это обстоятельство повлекло за собой необходимость разработки новых подходов к управлению компаниями. Один из наиболее перспективных подходов, основанный на комплексном использовании современных информационных технологий как элемента управления организацией, – Архитектура предприятия.

Комплексное применение АП и лежащего в основе системного подхода, то есть единого восприятия и последовательного моделирования стратегии и архитектуры бизнеса, позволяет обоснованно инвестировать, повышать бизнес-эффект, а также снижать риски и вариативность в работе предприятия.

В пособии рассмотрены этапы становления архитектуры предприятия как науки, современный понятийный аппарат, используемый при определении АП, нормативная база ее применения. Представлен систематизированный обзор ведущих методологий и методик построения архитектуры предприятия, выполнен сравнительный анализ их использования, указаны практические аспекты применения этих

фрэймворков на предприятиях. Кроме того, рассмотрен российский опыт построения архитектуры предприятия.

Помимо указанных выше аспектов в пособии подробно рассмотрены процесс разработки архитектуры, а именно GAP-анализ, внедрение АП, тонкости управления и контроля реализации проекта АП, выбор оптимальной методики, параметры определения набора необходимых артефактов, процесс документирования проекта АП.

В заключение необходимо отметить что, развитие информационных технологий и электронного бизнеса поставило и новые задачи: обеспечить интеграцию отдельных компонентов информационных систем в рамках одного предприятия, а также взаимодействие информационных систем разных организаций. Практически ни в одной отрасли не удастся решить все задачи путем внедрения одной, даже очень мощной, системы управления, поэтому наличие нескольких систем от разных поставщиков стало правилом, а не исключением. Появляется задача оптимального выбора таких компонент и построения необходимой для их работы инфраструктуры. В последние несколько лет стали особенно актуальными вопросы экономической эффективности и стоимости владения создаваемых автоматизированных систем. Решить поставленные задачи успешно возможно методами архитектуры предприятия.

## ГЛОССАРИЙ

**CIO (Chief Information Officer)** – менеджер по информатизации (главный), директор по информационным технологиям (сотрудник корпорации, исполнитель высшего ранга, отвечающий за приобретение и внедрение новых технологий, управление информационными ресурсами).

**FEA** – см. архитектура федеральной организации (FEA).

**FEAF** – см. структура архитектуры федеральной организации (FEAF).

**FEARMO** – организация в составе Административно-бюджетного управления, которая занимается разработкой и администрированием архитектуры федеральной организации.

**Gartner** – исследовательская и консалтинговая ИТ-организация.

**TAFIM (Technical Architecture Framework for Information Management)** – архитектурная структура, разработанная Министерством обороны США и официально отмененная в 2000 г.

**The Open Group Architectural Framework** – см. TOGAF (The Open Group Architectural Framework) 8.1.

**TOGAF (The Open Group Architectural Framework) 8.1** – методология построения архитектуры, разрабатываемая консорциумом The Open Group.

**Административно-бюджетное управление** – подразделение Исполнительного управления Президента США, выполняющее функцию президентского надзора за федеральными агентствами.

**Архитектор** – лицо, отвечающее за разработку архитектуры и создание архитектурного описания.

**Архитектор предприятий** – архитектор, специализирующийся на построении архитектуры предприятия.

**Архитектура** – фундаментальная организация системы, реализованная в ее компонентах, связях компонентов друг с другом и окружающей средой и принципах, определяющих ее проектирование и развитие (определение взято из стандарта IEEE-1471-2000).

**Архитектура бизнеса** – архитектура, связанная непосредственно с бизнес-процессами и ведением бизнеса.

**Архитектура данных** – архитектура принадлежащих предприятию данных (обычно хранящихся в базах данных).

**Архитектура организации** – термин TOGAF, обозначающий архитектуру, характерную для конкретной организации, в отличие от *отраслевой архитектуры*.

**Архитектура предприятия** – архитектура, в которой системой является целое предприятие, в частности, бизнес-процессы, технологии и информационные системы.

**Архитектура приложения** – архитектура конкретного приложения.

**Архитектура федеральной организации (FEA)** – архитектурное описание федерального правительства США, включающее эталонные модели, процессы создания архитектур организаций, соответствующих архитектуре федеральной организации, и методологию оценки эффективности использования в организации архитектуры предприятия.

**Архитектурная методология** – общий термин, описывающий любой структурированный подход к решению некоторых или всех проблем, связанных с архитектурой.

**Архитектурная структура** – каркасная структура, определяющая предложенные архитектурные артефакты, описывающая отношения между артефактами и содержащая описание того, как эти артефакты могут выглядеть.

**Архитектурная таксономия** – методология организации и классификации архитектурных артефактов.

**Архитектурное описание** – набор объектов (артефактов), предназначенных для документирования архитектуры.

**Архитектурный артефакт** – конкретный документ, отчет, аналитический отчет, модель или любой другой компонент архитектурного описания.

**Архитектурный процесс** – определенная последовательность действий, направленных на создание архитектуры либо архитектурного описания.

**Бюджетно-контрольное управление (БКУ)** – подразделение правительства США, отслеживающее эффективность работы различных правительственных организаций.

**Директор по информационным технологиям** – руководитель, отвечающий в корпорации за использование информационных технологий.

**Информационная база стандартов (SIB)** – термин TOGAF, обозначающий набор сведений о стандартах, в частности в области ПО с открытым исходным кодом.

**Методика разработки архитектуры (ADM)** – процесс создания архитектуры предприятия, входящий в стандарт TOGAF.

**Общесистемные архитектуры** – термин TOGAF, обозначающий архитектуру, общую для многих (но не для всех) типов предприятий, в отличие от *фундаментальных архитектур* и *отраслевых архитектур*.

**Отраслевая архитектура** – термин TOGAF, обозначающий архитектуру, общую для большинства предприятий в отрасли, в отличие от *общесистемной архитектуры* и *архитектуры организации*.

**Портфель прикладных систем** – это интегрированный набор информационных систем предприятия, который обеспечивает потребности бизнеса и включает в себя следующие аспекты: имеющийся портфель прикладных систем, планируемый портфель прикладных систем, план миграции.

**Реформа управления информационными технологиями** – закон, принятый Конгрессом США в 1996 г., требовавший от всех правительственных организаций использования эффективных стратегий и структур для разработки и обслуживания ИТ-ресурсов.

**Сегмент** – термин FEA, обозначающий один из основных аспектов бизнеса, например трудовые ресурсы, который может использоваться несколькими организациями.

**Служба предприятия** – термин FEA, обозначающий четко определенную функцию в границах политико-административного деления, например управление безопасностью.

**Служебный сегмент** – термин FEA, обозначающий *сегмент*, который является фундаментальным если не для всех, то для большинства политических организаций, например управление финансами.

**Совет директоров по информационным технологиям** – совет, состоящий из директоров по информационным технологиям всех федеральных агентств и координирующий совместную работу в общих интересах.

**Структура архитектуры федеральной организации (FEAF)** – структура архитектуры предприятия, использовавшаяся федеральным

правительством США для описания взаимоотношений правительственных агентств с ИТ-системами.

**Структура Захмана для архитектуры предприятий** – структура архитектуры, в которой предприятие моделируется в виде 30 или 36 ячеек, каждая из которых представляет пересечение точки зрения заинтересованного лица и абстракции.

**Структура оценки архитектуры предприятия по программе ФЕА** – методика, используемая Административно-бюджетным управлением для оценки эффективности использования архитектуры предприятия в правительственных организациях.

**Технологическая архитектура** – обычно обозначает архитектуру технологической инфраструктуры, в которой запускаются и взаимодействуют приложения.

**Управлением федеративными данными** – архитектура, которая обеспечивает управление и доступ к данным и метаданным независимо от их внутренней логической структуры и физических границ их расположения, в целях организации взаимодействия систем и различных подразделений внутри организации и с внешними организациями.

**Фундаментальная архитектура** – термин TOGAF, обозначающий наиболее обобщенные архитектуры, которые могут использоваться любой ИТ-организацией, в отличие от *общесистемных архитектур*.

**Шлюз** – точка автономной системы, через которую принимаются сообщения из внешнего мира или отправляются сообщения во внешний мир.

**Эталонная модель компонентов** – термин ФЕА, обозначающий ИТ-представление систем, поддерживающих бизнес.

**Эталонная модель производительности (PRM)** – термин ФЕА, обозначающий стандартные способы описания терминов, связанных с оценкой полезности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### *Шкала уровней зрелости архитектуры предприятия*

	<b>Уровень 1 начальный</b>	<b>Уровень 2 повторяемый</b>	<b>Уровень 3 определенный</b>	<b>Уровень 4 управляемый</b>	<b>Уровень 5 оптимизированный</b>
Связь с миссией организации	Отсутствует или неявная	Явная связь с миссией	Явная связь с ключевыми параметрами миссии	Периодическая переоценка актуальности связи. Контролируемый интервал времени между изменением требований и изменением архитектуры	Процессы постоянно улучшаются на основании измеряемых требований
Вовлеченность высшего руководства	"Что такое корпоративная архитектура?" "Зачем она нам вообще нужна?" "Нет, это у нас работать не будет"	Руководство что-то слышало о проекте по разработке архитектуры. Усердное кивание головами. Некоторое сопротивление в связи с ожидаемыми результатами	Руководство в курсе проекта и поддерживает его. Руководство поддерживает наличие стандартов	Высшее руководство участвует в обсуждении результатов проекта	Руководство активно участвует в оптимизации бизнес-процессов в рамках архитектурного проекта.
Участие бизнес-подразделений	"Мы поддерживаем данный проект, пока он рекомендует те стандарты, которые мы уже сами раньше выбрали". "Стандарты только помешают нам реализовать миссию предприятия"	Признание факта, что поддержка большого числа разных технологий накладна. Возможно разочарование от внедрения инновационных приложений "в пустоте"	Признание факта, что стандарты архитектуры помогут облегчить интеграцию и повысят шансы компании на реализацию миссии. Большинство бизнес-подразделений активно участвуют в разработке архитектуры	Все бизнес-подразделения активно участвуют в разработке архитектуры	Рекомендации бизнес-подразделений используются для улучшения самого процесса разработки архитектуры

Описание самого процесса разработки архитектуры	Отсутствует или сохраняется в том виде, как осталось к моменту завершения прошлого провального проекта	Активно разрабатывается внутри ИТ-службы. Недостаточно широко известно в организации	Процесс хорошо определен и известен ИТ-специалистам и бизнес-подразделениям	Процесс является частью корпоративной культуры, он сильно связан с другими процессами, такими как финансовое планирование, реинжиниринг, разработка новых продуктов и др.	Спланированные усилия по оптимизации процесса. Моделирование предлагаемых изменений процесса перед реализацией
Разработка профилей стандартов	Нет никакой архитектуры – просто не о чем говорить. Несколько стандартов, выбранных случайным образом	Стандарты существуют, но не объединены в систему	Разработка профилей стандартов связана с бизнес-требованиями посредством концептуальной архитектуры, определенных принципов и лучших практик	Архитектура компонент ИС определена вплоть до уровня стандартов. Эксплуатируемые системы проверяются на соответствие стандартам	То же, что и на уровне 4. Дополнительно – исключительные ситуации используются для улучшения процесса разработки архитектуры
Распространение описания архитектуры в организации	Вроде бы описание находится в папке, которую недавно видели где-то в службе ИТ. Новые сотрудники ИТ-службы, вероятнее всего, даже не знают о существовании этой папки	Папка с описанием архитектуры периодически обновляется, или результаты размещаются на web-сайте. Для документирования используется MS Word и картинки. Сообщения и обсуждения архитектуры иногда имеют место	Документы регулярно обновляются и уточняются. Актуальная на каждый момент версия доступна на web-сайте, в БД коллективного доступа и т.п. Для управления документацией используются специализированные средства.	Документы регулярно обновляются и уточняются с контролируемыми сроками. Проводится мониторинг обучения и ознакомления	То же, что на уровне 4. Дополнительно – исключительные ситуации используются для улучшения процесса распространения архитектуры

			Периодические презентации по ходу процесса для ИТ-службы. Вероятно, они входят в курс начального обучения новых сотрудников		
Контроль за применением стандартов	Явные процедуры отсутствуют	Некоторые стандарты контролируются (напр., ПО рабочих станций). Отклонения на стадиях проектирования и внедрения могут остаться незамеченными	Явный контроль основной части стандартов. Формализованный процесс рассмотрения отклонений	Явный контроль всех инвестиций в ИТ. Формализованный процесс использования выявленных отклонений для коррекции архитектуры	То же, что на уровне 4. Дополнительно – исключительные ситуации используются для улучшения процесса контроля
Управление проектом разработки архитектуры	Стандарты и средства отсутствуют или случайные. Формальный механизм определения приоритетов отсутствует	Используются средства планирования и управления. Оценка рисков производится командой проекта	Целевая архитектура определяет требования к квалификации персонала. Процедуры управления изменениями определены и связаны с процессом рецензирования архитектуры	Инициация проекта и определение ключевых требований производится совместно руководителями организации и ИТ-службы. Управление вендорами – одна из ключевых компетенций. Требования непрерывности производства заложены в цикл планирования проекта	Действует программа обеспечения результативности. Контракты с вендорами продлеваются на основе измеряемых показателей производительности и соответствия корпоративным стандартам. Ключевая компетенция – непрерывность бизнеса

Корпоративная архитектура масштаба предприятия	Миссия, требования к данным и приложениям определены только в принципе. Данные о процессах, приложениях, информационных ресурсах, а также их модели неполны или отсутствуют вообще	Большинство приложений перечислены в реестре. Для части бизнес-процессов существуют модели	Все приложения классифицированы в реестре в соответствии с их позиционированием для бизнеса и состоянием. Модели бизнес-процессов существуют и используются для проектирования разработки решений	Моделирование процессов и выбор приложений производится в соответствии с архитектурой. Методы и средства моделирования периодически проверяются. Оцениваются затраты времени на моделирование и фактическое использование моделей	Метрики, определяемые на уровне 4, используются для улучшения процессов. Происходит переход от использования отдельных приложений к использованию решений. Бизнес-моделирование является постоянным и обязательным, актуальные модели сохраняются в общем репозитории
Организация закупок ИТ	Стратегия закупок отсутствует. Персонал, участвующий в закупках, не принимает заметного участия в процессе разработки архитектуры	Декларируется следование процедурам и стандартам. Контроль заявок и фактических закупок на соответствие архитектуре неполный или отсутствует	Стратегия закупок определена и предусматривает соответствие стандартам архитектуры. Требования запросов на закупку формируются с учетом стандартов. Персонал, осуществляющий закупки, участвует в контроле за соблюдением стандартов	Все закупки планируются и управляются в соответствии с определенной архитектурой. Оценка предложений поставщиков интегрирована в процесс планирования архитектуры. Существуют процедуры по учету и утилизации устаревающих компонент ИС	Незапланированные закупки отсутствуют

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

- АП** – архитектура предприятия
- ГИС** – географическая информационная система
- ГОСТ** – государственный стандарт
- ЖЦ** – жизненный цикл
- ИКТ** – информационно-коммуникационные технологии
- ИС** – информационная система
- ИТ** – информационные технологии
- ОС** – операционная система
- БП** – бизнес-процесс
- ПО** – программное обеспечение
- СУБД** – система управления базой данных
- ЦОД** – центр обработки данных
- ЭВМ** – электронная вычислительная машина
- ARIS** – Architecture of Integrated Information Systems (архитектура интегрированных информационных систем)
- BPEL** – Business Process Execution Language (язык описания и выполнения бизнес-процессов)
- BPMN** – Business Process Modeling Notation (нотация моделирования бизнес-процессов организации)
- СИО** – Chief Information Officer (менеджер по информатизации (главный), директор по информационным технологиям)
- CobiT** – Control Objectives for Information and Related Technology (задачи информационных и смежных технологий)
- ERM** – Entity-Relationship Model (модель «Сущности-Отношения»)
- ETL** – Extract, Transform, Load (стандартные процессы извлечения, трансформации и загрузки данных)
- ИТ, ИТ** – Information Technology, информационные технологии
- ITIL** – IT Infrastructure Library (библиотека инфраструктуры информационных технологий)
- ITSM** – IT Service Management (управление ИТ-услугами)
- ISO (ИСО)** – International Organization for Standardization (Международная организация по стандартизации)

**GERAM** – Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology (эталонная модель архитектуры предприятия, разработанная как приложение к стандарту ISO 15704)

**SLA** – Service Level Agreement (соглашение об уровне представления услуг)

**SOA** – Service Oriented Architecture (сервис-ориентированная архитектура ИТ)

**MDA** – Model-Driven Architecture (концепция архитектуры, основанная на моделях)

**MOF** – Meta Object Facuility (стандарт, который помогает определять все необходимые модели для метаданных)

**ODS** – Operational Data Store (оперативное хранилище данных)

**OLAP** – Online Analytical Processing (системы онлайн-аналитической обработки)

**OLTP** – Online Transaction Processing (системы онлайн-обработки транзакций)

**TOGAF** – The Open Group Architecture Framework (методика описания архитектуры (архитектурный фреймворк), предложенная некоммерческим объединением (консорциумом) «The Open Group»)

**TRM** – Technical Reference Model (техническая эталонная модель)

**UML** – Unified Modelling Language (язык моделирования систем)

**XMI** – Metadata Interchange (стандарт для обмена (экспорта/импорта) данных в различные интеграционные продукты)

*Учебное издание*

КУЛИКОВА Ирина Юрьевна  
УЛАНОВ Евгений Александрович

АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ

Учебное пособие

*Издается в авторской редакции*

Подписано в печать 20.05.2020.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 7,21. Тираж 50 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.  
600000, Владимир, ул. Горького, 87.