

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*Кафедра информационных систем*

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЛЕКЦИЯ №3**

**по дисциплине «Информационные системы управления  
предприятиями»**

**Тема №2 Архитектура предприятия: основные определения**

**Занятие №1 Архитектура предприятия**

для студентов направления

09.03.02

«ИСиТ»

ШИФР

наименование

*Рассмотрено УМК*

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

протокол N \_\_\_\_\_

**Ставрополь, 2021**

***Учебные и воспитательные цели:***

1. Сформировать информационно-наглядное представление об эволюции представления архитектуры предприятия.
2. Дать характеристику понятию – архитектура предприятия.
3. Показать преимущества бизнеса за счет применения комплексных систем управления на базе современных информационных технологий.

***Время:*** \_\_\_\_\_ 90 мин.

***Учебно-материальное обеспечение:***

1. Опорная лекция.
2. ГОС ВО по направлению подготовки.
3. Рабочая программа дисциплины.
4. Основная и дополнительная литература.

***Распределение времени:***

**I. Вступительная часть** 5 мин.

**II. Основная часть:**

1. Эволюция представлений об архитектуре предприятия. 40 мин.
2. Контекст архитектуры предприятия. 40 мин.

**III. Заключительная часть** 5 мин.

## **Вводная часть**

Многие люди, в том числе бизнес-руководители и профессионалы в своих предметных областях, считают, что они хорошо разбираются в технологиях, что на самом деле редко соответствует действительности. Для большинства высших руководителей ИТ-технологии ассоциируются с персональным компьютером, о котором они знают некоторые базовые вещи. Это, кстати, является одной из причин, почему многие из них бывают удивлены, когда им пытаются объяснить всю сложность комплекса управления ИТ. Нужен некоторый язык, который бы позволил объяснить о технологиях то, что действительно необходимо знать бизнес - руководителям. Попытки объяснять все в терминах Гигабайт, сетевых протоколов и углубления в дебри ИТ приносят мало пользы. Что необходимо понимать, так это базовую структуру архитектуры ИТ и почему все элементы этой архитектуры необходимы.

Современные подходы к формулированию понятия архитектуры ИТ являются попытками предоставить такой язык, понятный и полезный одновременно для бизнес-руководства и для специалистов в области ИТ.

## **Первый учебный вопрос - Эволюция представлений об Архитектуре предприятия.**

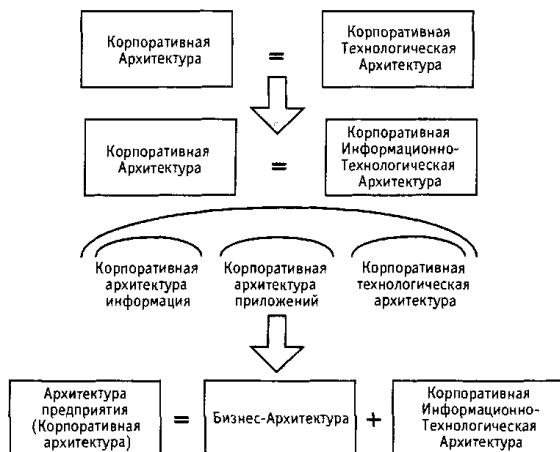
Для того чтобы разобраться, какой должна быть архитектура информационных систем предприятия, попробуем вначале определить самые общие рамки данного понятия. С одной стороны, она должна отражать специфику, связанную с информационными технологиями, с другой - отражать бизнес-аспекты деятельности предприятия.

**«Корпоративная Архитектура»** или **«ИТ-Архитектура»** являются терминами, которые специалисты очень часто используют, но при этом редко бывает ясно, что имеется в виду на практике. В реальности профессионалы в области информационных технологий, как уже отмечалось, понимают под архитектурой ИТ достаточно большой спектр понятий - структурированное семейство технических руководств, включая концепции, принципы, правила, шаблоны и интерфейсы, а также взаимосвязи между ними, которые используются при создании новых информационных систем и развитии существующих систем. В отличие от них, профессионалы в области бизнеса не рассматривают этот вопрос как вопрос исключительно технологий. Наоборот, они разговаривают в терминах бизнес-моделей, бизнес-процессов и иногда - бизнес-архитектуры.

Слайд № \_\_\_\_ условно показывает эволюцию понятия «Архитектура предприятия». Каждый этап этой эволюции означал все более комплексный и всеобъемлющий подход к описанию и практике использования информационных технологий по обеспечению основной деятельности организации и, как результат, получение все более широкого спектра преимуществ.

В ранних работах ИТ-архитектура понималась в основном как Технологическая архитектура или Архитектура, определяющая инфраструктуру информационной системы. Работы по описанию архитектуры были сосредоточены на формировании технологических стандартов и

принципов, включая проведение инвентаризации различных технологий, используемых в организации.



Слайд № \_\_\_\_ Эволюция термина «Архитектура предприятия»

Такой подход позволяет добиться определенных частных выгод, связанных, прежде всего с уменьшением стоимости закупок и эксплуатации информационных систем и уменьшением затрат на разработку приложений и обучение персонала. Однако он является заведомо ограниченным, так как не подразумевает ориентацию на решение бизнес-задач, таких как, например, формирование единых в масштабе компании данных по клиентам.

Следующей ступенью явилось понятие *Корпоративной информационно-технологической архитектуры масштаба предприятия* (EWITA - Enterprise- Wide Information Technology Architecture). Стало понятно, что усилия по описанию архитектуры предприятия должны включать в себя описание Архитектуры информации и Архитектуры прикладных систем, а не только технологический уровень. Основное направление работ при этом состоит в совместном использовании общих данных, исключении дублирования бизнес-функций, координации управления пользователями, ресурсами, информационной безопасностью за счет улучшений в управлении портфелем прикладных систем.

Корпоративная информационно-технологическая архитектура масштаба предприятия описывает то, как компоненты информационной

системы связаны между собой; точно так же бизнес-архитектура описывает то, как элементы бизнеса связаны между собой.

Такой подход Слайд № \_\_\_\_ обеспечивает более эффективное взаимодействие различных структурных подразделений организации:

- совместный доступ к информации различных подразделений, а также внешних организаций (клиентов, партнеров, поставщиков);
- уменьшение дублирования с точки зрения параллельной реализации близких по функционалу прикладных систем для различных бизнес-подразделений;
- решение проблем, которые затрагивают интересы нескольких подразделений, например, интеграция и взаимодействие информационных систем.

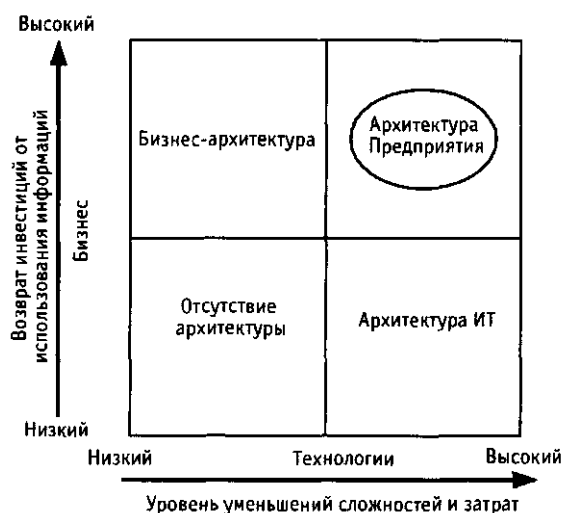
Получаемые преимущества носят, в основном, тактический характер. Очевидным логическим шагом для эффективного описания существующих в организации процессов и планируемых изменений явилось, по мнению авторов, введение понятия Архитектуры предприятия (Enterprise Architecture), которая объединяет корпоративную ИТ-архитектуру масштаба предприятия с бизнес-архитектурой и позволяет обеспечить достижение стратегических целей предприятия. В реальности это две стороны одной медали, которые связаны неразрывно. По сути дела, это должна быть одна архитектура предприятия, показывающая, как связаны друг с другом все элементы ведения бизнеса, что включает также все элементы, связанные с информационными технологиями. Заметим, что в данном контексте мы не различаем деятельность коммерческих и государственных организаций. Действительно, для описания деятельности и функций государственных организаций за рубежом очень часто используется термин «бизнес государственных организаций», что пока не принято в условиях российской действительности.

Преимуществами такого включения бизнес-архитектуры в контекст рассмотрения целостной Архитектуры предприятия являются большая способность организации к изменениям или динамичность (agility) и

синхронизация возможностей информационных технологий с бизнес-стратегией:

- обеспечение вариативности бизнес-стратегии за счет возможности изменений в обеспечивающих процессах и технологических решениях;
- лучшие перспективы, с точки зрения использования возможностей информационных технологий по формированию самой бизнес-стратегии.

В графическом виде связь таких понятий, как бизнес-архитектура, корпоративная ИТ-архитектура и «архитектура предприятия», показана на Слайде №\_\_.

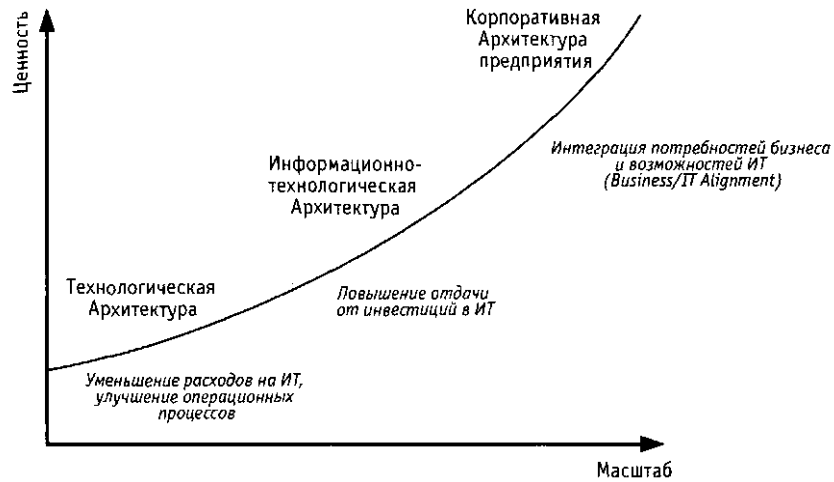


Слайд №\_\_ Позиционирование понятия «архитектура предприятия»

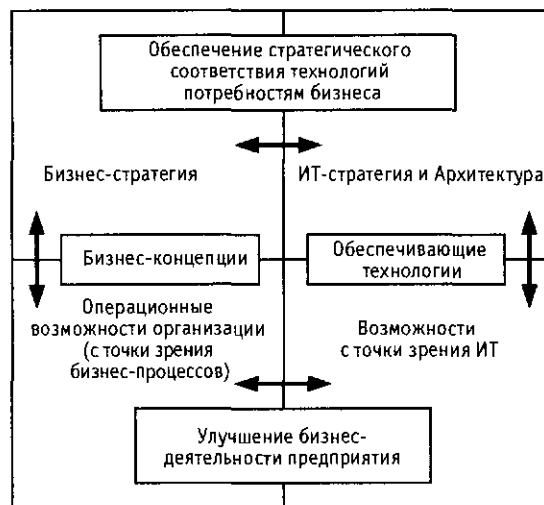
Эволюция представлений об Архитектуре предприятия и получаемая на каждом этапе расширения соответствующих представлений дополнительная ценность условно показаны на Слайде №\_\_.

Итак, концепция Архитектуры предприятия явилась результатом поиска некоторого целостного подхода, который обеспечил бы «взгляд на организацию в целом», с учетом всех возможных измерений, хотя учет большего количества измерений предполагает и рост сложности представлений об архитектуре.

В дальнейшем мы будем, как правило, использовать и иметь в виду такое расширенное понятие «архитектура предприятия», с необходимыми уточнениями там, где это существенно.



Слайд № \_\_\_\_ Расширение представлений об «архитектуре предприятия» и дополнительные преимущества



Слайд № \_\_\_\_ В поисках интегрированной концепции Архитектуры предприятия

Мы отмечали, что существуют различные определения того, что такое архитектура предприятия. Вот определение, данное The Open Group (<http://www.opengroup.org>): «Архитектура предприятия - это способ понимания различных элементов, которые в совокупности составляют



**предприятие, и то, как эти элементы взаимосвязаны».**

Если давать самое простое определение, то архитектура предприятия описывает, как организация выполняет свою работу, используя такие ресурсы, как Люди, Бизнес-процессы, Данные и Технологии. Еще одно определение заключается в том, что **«...концепция архитектуры предприятия - это план реализации миссии организации через оптимальное выполнение своих ключевых бизнес-процессов в условиях формирования эффективной инфраструктуры информационных технологий».**

Таким образом, архитектуру предприятия можно рассматривать как процесс трансформации новых *бизнес-стратегий* в основанные на информационных технологиях и реализуемые в масштабах всей организации решения, которые подкреплены принятыми принципами управления.

*В соответствии с интерпретациями Финансово-контрольного управления США (GAO) «...архитектура предприятия является необходимым инструментальным средством для того, чтобы повысить результативность и эффективность существующих в организации бизнес-процессов, а также средством для разработки и реализации поддерживающих их технических систем. В наиболее простой интерпретации организация, учреждение, предприятие и т.д. представляют собой совокупность целенаправленных операционных действий, а архитектура предприятия дает структуру (или структурное описание) этого действия. Архитектура предприятия систематизирует и дает фиксированное описание в виде работоспособных моделей, диаграмм и функциональных описаний всех режимов деятельности данного объекта. Как отмечалось выше, в роли такого объекта может выступать либо отдельная автономная организация, либо функциональная или предметная область, которая охватывает несколько организационных границ (например, финансовое управление, управление сбором данных, управление материального обеспечения и т.п.)»*

Формальное описание архитектуры предприятия впервые было сформулировано в стандарте ISO 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. Разработанная как приложение к данному стандарту, такая общая эталонная модель архитектуры получила название GERAM (Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology). Фактически GERAM представляет собой абстрактное описание архитектуры общего уровня, которая может быть использована для «привязки» и сравнения между собой различных практических моделей архитектур. В частности, в ее рамках определяются такие понятия, как «роль персонала в системе», «продукт», «жизненный цикл», «моделирование процессов» применительно к задачам описания функционирования предприятия.

По оценкам аналитиков, основная масса организаций отойдут от рассмотрения исключительно технологической архитектуры и будут рассматривать ее в совокупности с бизнес-архитектурой, корпоративной архитектурой информации и архитектурой прикладных систем. При этом архитекторы информационных систем, которые продолжают фокусироваться исключительно на технологиях, будут испытывать возрастающее давление в плане необходимости демонстрации результатов их работы с точки зрения основного бизнеса организации.

Фокусировка на целостной концепции «архитектуры предприятия» потенциально позволяет достичь более высоких результатов в плане возврата инвестиций от использования информации, которой предприятие обладает. В то же время это позволяет уменьшить проблемы, которые определяются сложностью эффективного использования информационных технологий, и уменьшить связанные с информационными технологиями

непроизводительные затраты.

Здесь уместна еще одна цитата из документов Финансово-контрольного управления США:

«Архитектура предприятия описывает деятельность предприятия с двух позиций:

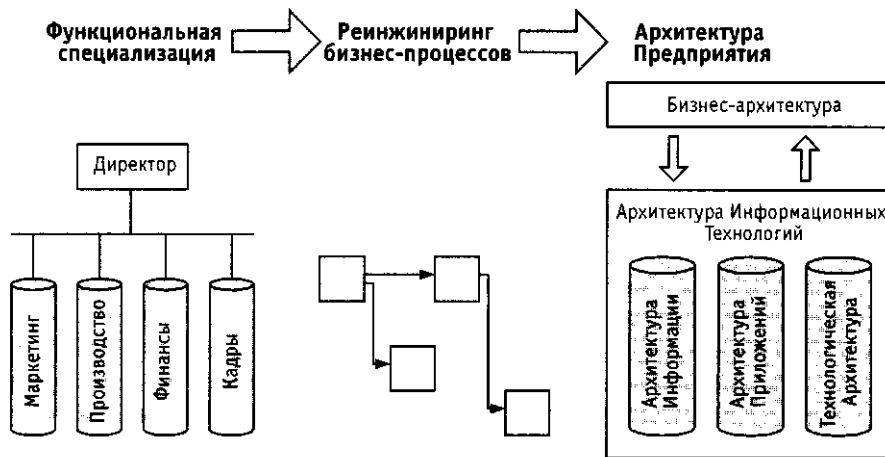
- с позиции логических терминов, таких как взаимодействующие бизнес-процессы и бизнес-правила, необходимая информация, структура и потоки информации, места расположения работы и пользователей;
- с позиции технических понятий, таких как аппаратные и компьютерные средства, программное обеспечение, коммуникация данных, защита и безопасность, а также используемые стандарты.

При этом обе группы понятий охватывают с одной стороны текущее состояние «как есть» и перспективное (или целевое) состояние «как должно быть». Одна из главных задач архитектуры предприятия состоит в том, чтобы оптимизировать взаимные зависимости и существующие взаимоотношения и создать для этого соответствующую инфраструктуру и приложения, которые поддерживали бы все эти действия. Опыт работы показал, что попытки определить и построить основные ИТ-системы без ориентации на концепцию архитектуры предприятия, как правило, приводят к дублированию усилий и, что самое главное, сопровождаются трудностями взаимодействия по интерфейсам и, как следствие, препятствуют интеграции различных систем.» Архитектура предприятия, как определено в документах совета США, одновременно является инструментом управления, который обеспечивает процесс принятия решений об инвестициях в информационные технологии. Более конкретно, организация использует разработанную ею архитектуру как средство управления ИТ и как инструмент, обеспечивающий то, что инвестиции в ИТ дают измеримые результаты.

Следует заметить, что эволюция понятия «архитектуры предприятия»

связана с той эволюцией, которая происходила и происходит во взглядах на принципы организации деятельности предприятия как такового. Имеется в виду использование следующих организационных механизмов, которые условно показаны на Слайде № \_\_\_\_ :

- функциональная специализация;
- реинжиниринг бизнес-процессов;
- корпоративная архитектура.



Слайд № \_\_\_\_ Эволюция организационных принципов

Создание *вертикальных организационных структур* основано на иерархии управления в целях реализации механизмов контроля и распространения информации. Такой подход предполагает функциональную специализацию организационных единиц, так что достигается определенный уровень эффективности в выполнении специализированных для данных организационных единиц функций и процессов. Но при этом неизбежно возникает фрагментация в управлении и процессах, что обычно требует «героических» усилий по налаживанию интерфейсов взаимодействия между организационными структурами. В то же время реализация интегрированных и ориентированных на клиентов процессов требует достаточно высокого уровня межфункционального взаимодействия.

Подход, связанный с *реинжинирингом бизнес-процессов*, изначально признает тот факт, что процессы «пересекают линии» функционального

разделения. Основное внимание уделяется межфункциональным процессам с целью достижения кардинальных улучшений. На практике для некоторых компаний это дало адекватные результаты, в то время как для других стало причиной существенных затрат времени и ресурсов на проведение организационных изменений без видимой отдачи. Одной из причин неудач было игнорирование того факта, что неадекватные технологии и прикладные системы не обеспечивают реализацию нужных процессов. Так, при внедрении ERP-системы перед вами фактически стоит выбор: либо вы сами измените свои процессы, либо система изменит их за вас.

Концепция архитектуры предприятия является как бы точкой слияния подходов по организационным изменениям и изменениям во взглядах на роль и использование информационных технологий.

Это, в частности, предполагает осознание того факта, что, с одной стороны, нельзя игнорировать технологии при проектировании бизнес-процессов, а с другой стороны, нельзя игнорировать характер и специфику бизнеса и бизнес-процессов при выборе и проектировании технологических решений. Т.е. архитектура предприятия - это архитектура возможностей и потенциала бизнеса, основанных на комбинации таких работающих совместно факторов, как люди, процессы и технологии.

## **Второй учебный вопрос - Контекст Архитектуры предприятия.**

До того как мы постараемся увязать в рамках некоторой обобщенной концепции все многообразие понятий, связанных с архитектурой предприятия, необходимо объяснить контекст, в рамках которого осуществляется ее разработка.

Когда организация рассматривает аспекты, связанные с изменениями в бизнесе, то традиционным является подход к такому анализу «сверху-вниз» в терминах людей и процессов. В то же время традиционные подходы к разработке приложений и даже комплексных информационных систем имеют тенденцию уделять больше внимания идентификации и реализации специфических, функциональных свойств, которые требуются для автоматизации отдельных задач - как бы двигаясь в обратном направлении. Гораздо меньше внимания уделяется тому, как в итоге система в целом будет взаимодействовать с другими системами из этой же и других областей в целях достижения преимуществ для бизнеса организации. В результате появляется разрыв между высокоуровневым бизнес-видением, организационной структурой и информационными системами, которые, по идее, призваны обеспечивать им поддержку.

Именно для того, чтобы ликвидировать этот разрыв, многие организации и разрабатывают архитектуру предприятия в целом, которая призвана обеспечить единое видение того, как системы (включая как автоматизированные системы, так и области, связанные с ручным трудом) поддерживают и обеспечивают бизнес (основную деятельность) организации. Эффективная архитектура предприятия должна обеспечивать целостный и всеобъемлющий взгляд на следующие аспекты:

- бизнес, включая движущие силы (ключевые факторы), видение и стратегию;
- организационные структуры и сервисы, которые требуются для реализации этого видения и стратегии;

- информация, системы и технологии, которые требуются для эффективной реализации этих сервисов.

Разработка архитектуры предприятия является сложным процессом, поскольку эта концепция включает в себя информационные системы в контексте всей организации. Для упрощения процесса архитектура предприятия обычно структурируется за счет рассмотрения бизнеса и систем в виде набора компонент (или сервисов) с взаимосвязями между ними, при этом опускаются определенные детали отдельных компонент. Как компоненты, так и взаимосвязи между ними целесообразно рассматривать в терминах сервисов, которые они предоставляют, и их характеристик, таких как безопасность, масштабируемость, производительность, интеграция. Это перекликается с темой сервис-ориентированной архитектуры.

И хотя в идеале архитектура предприятия должна разрабатываться на основе подхода «сверху-вниз», в реальности многие организации существуют в условиях бюджетных и временных ограничений на реализацию стратегических ИТ-инициатив, которые, как большинство именно стратегических проектов, не приносят очевидных краткосрочных результатов. По этой причине многие инициативы в области разработки архитектуры предприятий реализуются в рамках ранее утвержденных больших программ и проектов. После того, как в каком-то первом варианте в рамках этих проектов разработана архитектура предприятия, появляется возможность для ее уточнения, дополнения и демонстрации тех преимуществ, которые она обеспечивает за счет определения стандартов и общих руководящих принципов для последующих проектов.

На самом деле, разработка архитектуры предприятия позволяет решить одну из существенных проблем взаимодействия бизнеса и ИТ, которая получила на английском языке название «*alignment*», что на русский наиболее точно переводится фразой «синхронизация возможностей и потребностей бизнеса и ИТ». Это решение достигается за счет следующего:

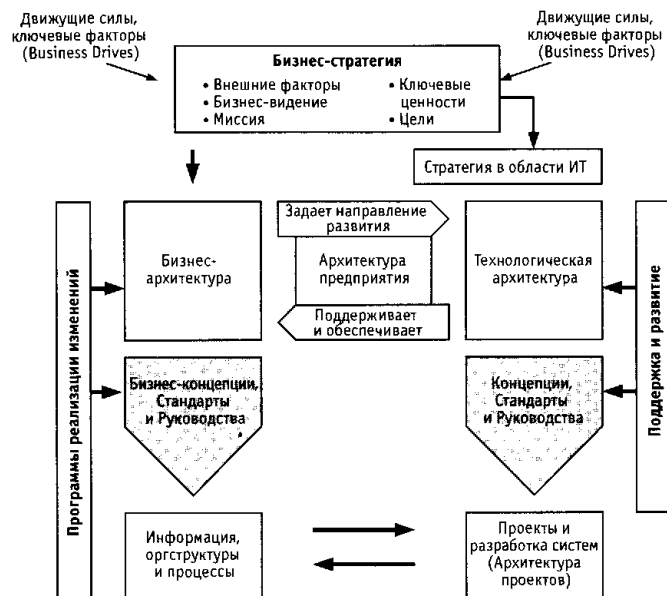
- автоматизации процессов - там, где видится положительный

возврат от инвестиций в технологии;

- уточнения понимания и формализации описания бизнес-процессов путем формального их моделирования.

Так, применение информационных технологий для решения бизнес-проблем происходит через следующие, как правило, идущие параллельно, процессы:

- моделирование информации (разработка архитектуры информации), которая обеспечивает выполнение бизнес-процессов вашей организации (удовлетворение существующих требований к информации);
- формирование портфеля прикладных систем (определение архитектуры приложений), которые обрабатывают эту информацию в соответствии с некоторыми функциональными требованиями;
- построение инфраструктуры (формирование технологической архитектуры), которая обеспечивает работу прикладных систем на уровне, описанном в операционных требованиях (надежность, масштабируемость и т.д.).



Слайд №\_\_\_\_\_ Синхронизация потребностей бизнеса и возможностей

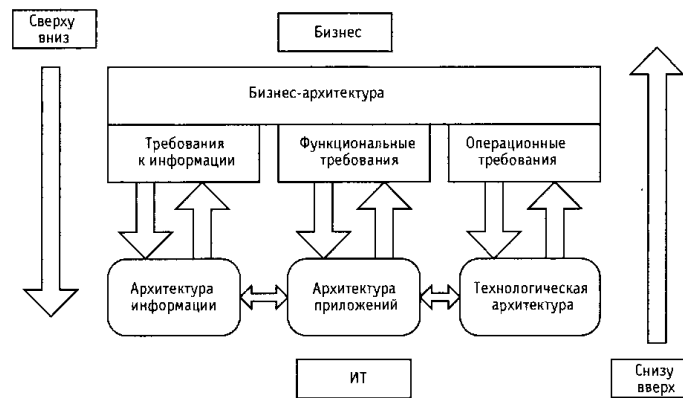
ИТ



Одной из концепций, ключевой для понимания роли архитектуры предприятия, является концепция расширенной цепочки добавочной стоимости (value chain) ключевых бизнес-процессов. Идея «цепочки добавочной стоимости» привлекла к себе внимание в середине 1980-х годов, когда Майкл Портер (Michael E. Porter) из Гарвардской бизнес-школы опубликовал книгу «Конкурентное Преимущество» (Competitive Advantage, 1985). Большое количество специалистов в области корпоративной стратегии и управления активно используют на практике предложенные Портером модели, такие как «модель пяти факторов влияния», для анализа конкурентной среды и связанных с этим и возможностей угроз.

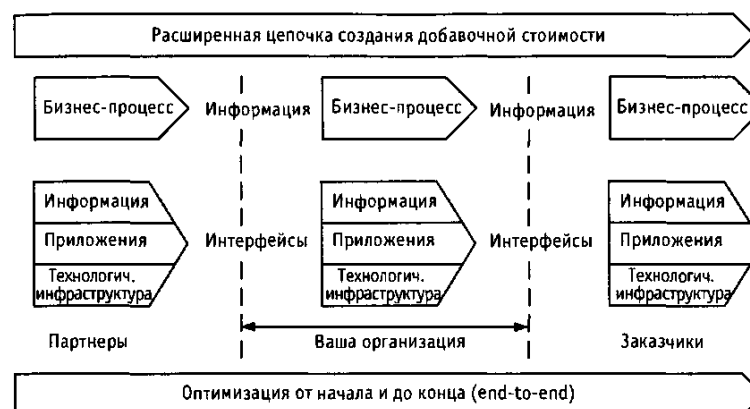
При анализе деятельности организации Портер предложил сконцентрироваться на бизнес-процессах или цепочках создания добавочной стоимости, которые пересекают организационные границы, границы департаментов и функциональных образований. Цепочка создания добавочной стоимости включает все бизнес-процессы, которые должны быть выполнены от момента получения заказа от потребителя до поставки окончательного продукта. Портер рекомендовал прекратить мыслить в терминах организационного деления и вместо этого рассматривать все процессы и связанные с ними активности систематически и целостно. Он также высказал идею о том, что специфические активности в рамках процессов либо создают дополнительную стоимость в конечном продукте, либо нет, и предлагал компаниям фокусироваться на тех активностях, которые создают добавочную стоимость. Все эти идеи были в начале 1990-х годов подхвачены гуру в области реинжиниринга бизнес-процессов.

Приведенный Слайд № \_\_\_\_ показывает, как бизнес-процессы создания добавочной стоимости могут быть связаны в соответствующие цепочки создания добавочной стоимости, и как прикладные информационные системы могут обеспечивать выполнение соответствующих процессов в соответствии с общей стратегией организации.



Слайд № \_\_\_\_ Связь требований бизнеса и различных областей архитектуры ИТ

Процессы и шаги процессов обеспечиваются потоком информации. Требуемая для этого информация представляет как бы «зеркальный образ процессов». Приложения, которые обеспечивают выполнение процессов, связаны между собой интерфейсами. После того как становится понятно, какие именно приложения и интерфейсы нужны для обеспечения выполнения процессов, можно рассматривать вопрос о том, какая ИТ-инфраструктура нужна для их выполнения. Таким образом, когда и бизнес-руководители, и руководители в области ИТ имеют общее понимание ключевых цепочек создания добавочной стоимости, то появляется гораздо больше возможностей для четкого объяснения потребностей каждой из вовлеченных в реализацию и автоматизацию процессов групп.



Слайд № \_\_\_\_ Бизнес-процессы и обеспечивающие информационные системы в рамках цепочек создания добавочной стоимости

При этом исследования показывают, что огромное количество ценной информации может быть получено без выполнения анализа бизнес-процессов с «парализующей» степенью детализации. Иными словами, применимо правило «80/20». Достаточно знать восемьдесят процентов необходимых деталей о процессах, что может быть получено двадцатью процентами возможных усилий на анализ этих процессов. Это же правило применимо и к архитектуре предприятия в целом.

Характерной чертой современного бизнеса является исключительно высокая скорость происходящих изменений в окружающей среде. Практически ни в одной области бизнеса компании не могут чувствовать себя абсолютно спокойно и делать долгосрочные прогнозы, основанные на стабильности и неизменности ситуации. Напротив, постоянные изменения становятся скорее нормой, чем исключением. Поэтому компании должны уметь приспосабливаться к этим условиям и иметь возможность адекватно реагировать на изменение условий бизнеса. Большой интерес сейчас представляет создание модели так называемой *адаптивной организации*, которая должна содержать внутренние механизмы для изменения в соответствии с требованиями внешнего окружения. Этой теме, в частности, посвящена книга С. Хэкела.

Необходимым условием для этого является гибкость организационной структуры и формализация процессов деятельности, прежде всего, связанных с цепочкой создания добавленной стоимости. А эти возможности как раз во многом и обеспечиваются наличием четко определенной и грамотно составленной Архитектуры предприятия, которая является частью процессов, связанных с определением изменений в организации деятельности предприятий и эффективным управлением процессами изменений.

## **Заключение**

На самом деле то, что критическим образом определяет лучшее понимание всей модели предприятия — это связи между различными моделями (или *артефактами*), описывающими различные предметные области архитектуры. Отсутствие понимания взаимосвязей между различными артефактами архитектуры и неспособность явного описания таких взаимосвязей является одной из основных причин неудач проектов разработки архитектуры предприятия или практического использования таких методик, как модель Захмана. Мы отдельно будем рассматривать модель Захмана, поскольку она сыграла и играет до сих пор важную методологическую роль, являясь как бы теоретической основой для большинства других концепций, используемых для описания архитектуры. Это означает, что на практике необходимо развивать адекватные подходы по группированию моделей и артефактов внутри архитектуры для того, чтобы обеспечить естественный фокус в этих работах и явное описание взаимосвязей.

**Лекцию разработал:**

Доцент кафедры ИС

к.т.н., доцент

В.Рачков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.