

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Д. Р. Трутнев
**АРХИТЕКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ**
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Учебное пособие



Санкт-Петербург

2012

Трутнев Д. Р. **Архитектуры информационных систем. Основы проектирования:** Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 66 с.

В пособии изложены основы системного и архитектурного подходов к анализу и планированию создания информационных систем. Рассматриваются вопросы управления информационными системами в процессе выбора и реализации различных архитектур информационных систем, а также, состав и взаимосвязь процессов по разработке ИТ-стратегии и ИТ-архитектуры организации.

Издание адресовано студентам магистерской программы «Управление государственными информационными системами» по направлению 220100 «Системный анализ и управление» и слушателям дополнительной образовательной программы повышения квалификации «Электронное правительство и инновационные технологии управления», реализуемой Центром технологий электронного правительства НИУ ИТМО.

Рекомендовано к печати Ученым советом Магистерского корпоративного факультета (прот. № 1 от 06.04.2012).



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена Программа развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики» на 2009–2018 годы.

© Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий, механики и
оптики, 2012

© Д. Р. Трутнев, 2012

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Основы управления информационными системами.....	7
1.1. Основные определения	8
1.2. Применение системного подхода в управлении информацией и информационными технологиями	10
1.3. Основные требования к структуре управления и контроля информационной системы	13
1.4. Управление ресурсами информационной системы	14
1.4.1. Планирование и организация	15
1.4.2. Проектирование и внедрение	15
1.4.3. Эксплуатация и сопровождение	15
1.4.4. Мониторинг и оценка	16
Глава 2. Архитектура информационных систем.....	19
2.1. Архитектура информационной системы.....	19
2.2. Архитектурный подход к реализации информационных систем: понятия и определения	26
2.3. Методология «архитектуры предприятия».....	31
Глава 3. Стратегия развития организации и проектирование архитектуры информационных систем.....	39
3.1. Связь архитектуры информационных систем с ИТ-стратегией организации.....	39
3.1.1. Важность учета стратегии организации при планировании развития информационных систем.....	39
3.1.2. Анализ существующего состояния развития ИТ в организации.....	40
3.1.3. Категории моделей архитектуры организации	42
3.1.4. Представления архитектуры приложений	44
3.2. Состав работ по разработке ИТ-стратегии и ИТ-архитектуры.....	45
3.2.1. Разработка ИТ-стратегии.....	46
3.2.2. Разработка архитектуры приложений	46
3.2.3. Разработка архитектуры приложений на основе концепции EAI	47
3.2.4. Разработка сервис-ориентированной архитектуры приложений (SOA).....	48
3.2.5. Преобразование приложений к сервис-ориентированной архитектуре (SOA)	50
3.2.6. Разработка технологической архитектуры	52
Заключение	55
Глоссарий	56
Рекомендуемая литература.....	62

Введение

«Архитектура предприятия устанавливает путь к достижению миссии организации благодаря оптимальному функционированию ее ключевых бизнес-процессов внутри эффективного ИТ-окружения»

Jaab Schekkerman, Institute For Enterprise Architecture Development (IFEAD)

В рамках комплекса задач управления организацией, задача управления информационными системами становится все более заметной и определяется как систематизированная структура взаимоотношений и процессов выбора вектора развития организации и методов управления в сфере информационных и смежных технологий, направленных на увеличение ценности ее деятельности при сбалансированном риске. Управление информационными системами структурно связывает информационные процессы, необходимые ресурсы (в т.ч. кадровый потенциал) и информацию, инициируя выработку стратегий организации и достижение целей.

Многие государственные организации уже вложили существенные ресурсы в информатизацию своей деятельности и продолжают увеличивать инвестиции в ИТ. Вместе с тем эти организации все больше зависят от своих информационных систем, которые часто становятся их узким местом при осуществлении попыток внедрить в практику такие инновационные подходы в деятельности государственных органов, как оказание услуг в электронном виде, электронное межведомственное взаимодействие и другие элементы электронного правительства.

Изначально вопросы построения архитектуры решались в области использования информационных систем, однако вскоре стало ясно, что системно нужно подходить не только к созданию ИТ-архитектуры, но и к построению архитектуры предприятия в целом. В настоящее время активное внимание уделяется проблеме создания архитектуры предприятия – Enterprise Architecture (EA), которая обеспечивает всестороннее и исчерпывающее описание всех его основных ключевых элементов и связей между ними.

В идеале, архитектура предприятия должна быть основой для определения структуры бизнеса (целей, ключевых показателей результативности, бизнес-процессов, организационной структуры и т.д.), информации, необходимой для ведения бизнеса (данных, документов и т.д.) и информационных технологий, необходимых для поддержки бизнес-процессов. При этом созданная архитектура предприятия должна обладать

высокой адаптивностью и обеспечивать эффективное управление изменениями для соответствия изменяющимся требованиям внешней среды.

Учебное пособие «Архитектуры информационных систем: основы проектирования» адресовано студентам магистерской программы «Управление государственными информационными системами», реализуемой на Магистерском корпоративном факультете Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО), а также государственным и муниципальным служащим - слушателям дополнительной образовательной программы повышения квалификации «Электронное правительство и инновационные технологии управления». Программа реализуется Центром технологий электронного правительства НИУ ИТМО и ориентирована на повышение квалификации государственных и муниципальных служащих по вопросам развития электронного правительства, информационного общества, применения инновационных технологий управления, построения единого информационного пространства органов государственной власти и местного самоуправления, а также оптимизации управления на основе перевода государственных и муниципальных услуг в электронный вид.

Глава 1. Основы управления информационными системами

Одной из наиболее распространенных проблем большинства организаций является «зоопарк» информационных систем. Вначале использование множества различных информационных систем, иногда дублирующих друг друга, не кажется проблемой. Однако по мере роста организации «зоопарк» пополняется, и в какой-то момент при попытке внести изменения в бизнес-процесс, затрагивающий множество подразделений и ведомств, приходится изменять большое число существующих информационных систем, что не всегда возможно или требует серьезных ресурсов.

Не менее острой является проблема «лоскутной» автоматизации. Если автоматизацию организации вести на основании функционального подхода к управлению, что в большинстве случаев и происходит, то в организации возникают функциональные «островки» автоматизации, которые не связаны между собой. При проведении аудита проекта внедрения информационной системы часто можно видеть, что при большом проценте автоматизированных функций сквозная автоматизация бизнес-процесса отсутствует. Это приводит к тому, что при переходе потока работ от одного подразделения к другому меняются носители, форматы и состав информации. Примером этого может быть печать документа из одной системы и передача его в бумажной форме в другое подразделение, где этот документ опять переводят в цифровую форму и заносят в свою «локальную» информационную систему, что сильно снижает эффективность автоматизации.

Еще одной проблемой для множества организаций является отсутствие качественного документирования существующих решений в области ИТ. Собственные разработки или внедренные информационные системы должны быть документированы на должном уровне, иначе организация в определенный момент столкнется с «черным ящиком», работа которого непонятна никому. На практике существует множество случаев, когда организации из-за некачественного документирования внедренной информационной системы, то есть невозможности ее качественной поддержки и внесения в нее изменений, через некоторое время отказывались от ее использования и начинали внедрение нового решения.

В то же время основной проблемой при автоматизации бизнес-процессов является разрыв между существующими бизнес-процессами и средствами их автоматизации. Очень часто приходится сталкиваться с

неудовлетворенностью пользователей внедренной информационной системой. В большинстве случаев причиной этого является неудобство использования, недостаток существующей функциональности и сложность внесения изменений. Если обобщить все эти факторы, можно увидеть, что существующие бизнес-процессы и внедренное ИТ-решение часто не соответствуют друг другу. При этом, если не предпринимать специальных мероприятий, «разрыв» между ними будет только увеличиваться, пока не произойдет отказ организации от использования информационной системы. Согласование требований существующих бизнес-процессов и ключевых пользователей с внедряемым функционалом информационной системы должно начинаться еще на этапе выбора информационной системы и продолжаться непрерывно до конца ее эксплуатации.

Все упомянутые проблемы еще более усугубляются при необходимости организации межведомственного взаимодействия разнородных информационных систем.

Растущая зависимость бизнес-процессов от качества и надежности поддерживающих их информационных систем требует системного подхода к их автоматизации в тесной увязке с решением вопросов построения как ИТ-архитектуры, так и архитектуры бизнеса в целом.

Все больше и больше руководители понимают, какое существенное влияние может иметь информация на успех деятельности организации. Руководству необходимо понимать принципы работы информационных технологий, а также вероятность их положительного влияния на достижение целей организации. В частности, высшему руководству необходимо знать, управляет ли организация информацией должным образом, а именно:

- успешно для достижения целей организации;
- достаточно гибко для обучения и подстройки под текущие и будущие нужды;
- разумно избегая риски, которым подвергается;
- должным образом распознавая возможности и действуя согласно им.

Особое значение эти факторы приобретают для органов государственной власти и местного самоуправления при решении задач внедрения электронного правительства.

1.1. Основные определения

Информация – сведения об окружающем мире (объектах, явлениях, событиях, процессах, закономерностях), которые уменьшают имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями (выраженными на определенном языке

в виде знаков, в том числе и записанными на материальном носителе), которые можно воспроизводить путем передачи устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств, и т.д.).

Наиболее важным для нас в этом пространном определении является то, что информация (в отличие от данных, сведений и др.) должна быть полезной ее потребителю за счет уменьшения имеющейся у него неполноты знаний об объекте управления вплоть до уровня, позволяющего принимать обоснованные управленческие решения или осуществлять оперативную деятельность.

Информационные технологии (ИТ) (или Информационно-коммуникационные технологии – ИКТ) – приемы, способы и методы применения средств вычислительной техники при выполнении функций сбора, хранения, обработки, передачи и использования данных (из п. 4 прил. 1 ГОСТ 34.003-90). В более общем понимании – это широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, а также создания данных, в том числе, с применением вычислительной техники.

Информационная система в таком контексте должна рассматриваться как среда, обеспечивающая целенаправленную деятельность организации. Т.е. она представляет собой совокупность таких компонентов как информация, процедуры, персонал, аппаратное и программное обеспечение, объединенных регулирующими взаимоотношениями для формирования организации как единого целого и обеспечения её целенаправленной деятельности (рис. 1).



Рис. 1. Основные компоненты информационной системы

Следствием принятия такого определения является тот вывод, что эффективность информационной системы может быть оценена только в терминах ее вклада в достижение организацией ее целей.

1.2. Применение системного подхода в управлении информацией и информационными технологиями

Управление информационными системами – «применение методов управления процессами планирования, анализа, дизайна, создания, внедрения и эксплуатации информационной системы организации для достижения ее целей» (ГОСТ РВ 51987-2002) или «структура взаимоотношений и процессов выбора вектора развития предприятия и его управления, направленных на увеличение его стоимости при сбалансированном риске в сфере информационных и смежных технологий» (CobiT).

В настоящее время на первый план выходит умение менеджеров управлять процессами планирования, создания, эксплуатации и мониторинга информационных систем организации в соответствии с ее стратегией. Для этого, во-первых, им необходимо относиться к информации скорее как к «материальным» активам, чем как-то иначе. Во-вторых, им не следует питать иллюзии, что информационные технологии, внедренные в рамках сложившейся информационной культуры и поведения, сами собой разрешат проблемы организации. Компьютеры и электронные коммуникации — это лишь инструменты, помогающие работать с информацией. И чем мощнее (и дороже) эти инструменты, тем более тщательно нужно думать о том, как эффективнее их использовать. В-третьих, работники, занятые сбором, обработкой и использованием информации, легче распознают дисфункциональность информационного поведения менеджеров, не согласующегося с заявленными целями компании или ее установками и стилем. В-четвертых, организации, которые сумеют первыми увязать свои информационные системы со стратегиями развития государства и информационного общества, обретут определенное конкурентное преимущество, устойчивость и поддержку заинтересованных групп.

Успешные организации хорошо осознают каким рискам они подвергаются в случае неэффективного применения ИТ, и применяют методы управления, позволяющие максимально полно использовать преимущества информационных технологий (ИТ), а также находят возможности для:

- согласования ИТ-стратегии и бизнес-стратегии;

- последовательного воплощения ИТ-стратегии и ИТ-целей в организации;
- внедрения организационных структур, которые облегчают реализацию стратегии и целей;
- создания конструктивных отношений и эффективного взаимодействия между функциональными подразделениями организации и ее ИТ-службами, а также с внешними партнерами;
- оценки качественных и количественных характеристик работы ИТ.

Организация не может эффективно удовлетворять эти требования бизнеса и управления без освоения и реализации системного управления и контроля структуры информационных систем (ИС) организации.

Для этого необходимо:

- сослаться на бизнес-требования;
- сделать действия по этим требованиям прозрачными;
- свести свои действия (работу) к общепринятым моделям процессов;
- определить основные ресурсы, которые следует развивать;
- определить цели административного контроля для уточнения.

К тому же управление и контроль над структурой становится частью лучших практик по управлению ИТ, а также инструментом реализации управления ИТ и соответствия постоянно изменяющимся нормативным требованиям.

Лучшие практики в сфере ИТ стали существенными (значимыми) благодаря многим факторам:

- руководители организаций требуют лучшей отдачи от ИТ-инвестиций, чтобы повысить ценность деятельности организации для заинтересованных сторон;
- интерес к оптимизации уровня ИТ-расходов;
- необходимость соответствовать нормативным требованиям по управлению ИТ по таким направлениям как защита персональных данных и корректность финансовой отчетности и др.;
- выбор поставщиков услуг и управления аутсорсингом и приобретением услуг;
- все более сложные ИТ-риски, например, связанные с безопасностью в сетях и облаках;

- регулирование деятельности ИТ-служб, которое включает внедрение оптимальных структур управления и лучших практик для помощи в мониторинге и улучшении критичных ИТ-функций;
- необходимость оптимизации расходов с помощью стандартизованных, где это возможно, а не специально разработанных, подходов;
- растущая необходимость и, как следствие, принятие хорошо проверенных таких стандартов управления ИС, как CobiT, ITIL, ISO 17799, ISO 9001, CMM, PRINCE2 и др.

Структура управления и контроля должна обслуживать множество внутренних и внешних заинтересованных лиц, каждое из которых имеет свои специфические потребности:

Заинтересованные лица внутри организации, которые заинтересованы в том, чтобы ИТ-инвестиции принесли выгоду:

- те, кто принимают решение об инвестировании;
- те, кто принимают решения о требованиях;
- те, кто используют ИТ-сервисы.

Внутренние и внешние заинтересованные лица, которые внедряют ИТ-услуги:

- те, кто управляют организацией и работой ИТ;
- те, кто разрабатывают возможности;
- те, кто управляют услугами.

Внутренние и внешние заинтересованные лица, отвечающие за контроль и риски:

- те, кто отвечают за безопасность, конфиденциальность и / или риски;
- те, кто выполняют функции согласования;
- те, кто требуют гарантийное обслуживание или выполняют его.

Заинтересованные лица вне организации, потребляющие информационные услуги, оказываемые организацией:

- те, кто используют информационные услуги;
- те, кто обеспечивает готовность потребителей информационных услуг к их потреблению;
- те, кто защищает интересы пользователей информационных услуг;
- те, кто финансирует (софинансирует) создание информационных услуг.

1.3. Основные требования к структуре управления и контроля информационной системы

Чтобы отвечать вышеперечисленным требованиям, структура управления и контроля ИС должна соответствовать следующим общим требованиям:

- обеспечивать фокус приложения усилий управления ИС таким образом, чтобы постоянно иметь соответствие между целями организации и целями ИТ-сервисов;
- ориентировать процесс таким образом, чтобы определить диапазон и масштаб сферы действия; организовать структуру, обеспечивающую простую ориентацию;
- соответствовать лучшим практикам управления ИС и ИТ, а также, стандартам и не зависеть от специфичных технологий;
- поддерживать общепринятый язык с терминами и определениями, понятными всем заинтересованным лицам;
- выполнять нормативные требования, в соответствии с общепринятыми корпоративными стандартами управления (напр., COSO) и ИТ-контроля, чего ожидают руководители и внешние аудиторы.

Для достижения целей организации, используемая информация должна соответствовать определенным критериям, которые называются бизнес-требованиями к информации. Основываясь на более широких требованиях качества, конфиденциальности и безопасности, обычно определяют семь следующих информационных критериев:

- результативность определяется информацией, которая относится к административному или бизнес-процессу и которая предоставлена своевременно, корректным, приемлемым образом;
- эффективность определяется предоставлением информации, при оптимальном (наиболее продуктивном и экономичном) использовании ресурсов;
- конфиденциальность определяет защиту важной информации от неавторизованного доступа;
- целостность имеет отношение к корректности и полноте информации, а также к ее достоверности в соответствии с ожиданиями бизнеса;
- доступность имеет отношение к доступности информации в случае необходимости для административных и бизнес-процессов. Она

также касается защиты необходимых ресурсов и связанных с ними возможностей;

- согласованность означает соответствие тем законам, нормам и договорным соглашениям, которым подчиняется организация, т.е. внешне наложенным критериям деятельности, а также внутренним политикам;
- надежность определяется предоставлением руководству информации, необходимой для управления объектом и осуществления его управляющих обязанностей.

1.4. Управление ресурсами информационной системы

Цели и стратегии организации транслируются в цели ИС и ИТ организации, которые затем определяют ИТ-ресурсы и ИТ-архитектуру организации, необходимые для успешного выполнения той части стратегии организации, которая поддерживается средствами ИТ. Все эти цели должны быть выражены в терминах основных параметров деятельности организации, понятных для всех руководителей, и это, в совокупности с эффективной иерархией целей, будет гарантировать максимальную эффективность использования ИТ для поддержки целей организации.

Для достижения поставленных целей организация должна инвестировать в ресурсы, требуемые для создания соответствующих технических возможностей.

ИТ-ресурсы ИС могут быть описаны следующим образом:

- *приложения* – это автоматизированные пользовательские системы, а также ручные процедуры, которые собирают, хранят, обрабатывают и распространяют информацию;
- *информация* – это данные во всех формах ввода, хранения, обработки и вывода с помощью информационных систем, в любых формах, которые используются для принятия управленческих решений и обеспечения операционной деятельности организации;
- *инфраструктура* – это средства (аппаратное обеспечение, операционные системы, системы управления базами данных, сеть, мультимедиа и др., а также среда, в которой все это находится и поддерживается), которые делают возможным работу приложений;
- *люди* – персонал, имеющий необходимые навыки и мотивацию, требуемый для планирования, организации, проектирования, обеспечения (необходимыми средствами), доставки, поддержки, мониторинга и оценки информационных систем и услуг.

Для достижения целей организации, происходит управление вышеперечисленными ресурсами в четырех основных сферах:

1.4.1. Планирование и организация

Эта область покрывает стратегию и тактику, а также занимается идентификацией способа, с помощью которого ИС может наилучшим образом содействовать развитию целей организации. К тому же реализация видения стратегии требуется для различных перспектив планирования, коммуникаций и управления. В результате должны быть введены подходящая организация и технологическая инфраструктура. Эта область обычно рассматривает следующие вопросы управления:

- Согласованы ли стратегии ИТ и организации?
- Удастся ли организации оптимально использовать свои ресурсы?
- Все ли в организации понимают цели ИТ?
- Понимают ли в организации ИТ-риски и управляют ли ими?
- Соответствует ли качество ИС текущим и будущим потребностям организации?

1.4.2. Проектирование и внедрение

Чтобы реализовать ИТ-стратегию, ИТ-решения должны быть идентифицированы, разработаны и созданы, а также введены в действие и интегрированы в административные или бизнес-процессы. К тому же данной областью охватываются изменения и эксплуатация существующих систем, чтобы убедиться в том, что используемые решения все еще соответствуют бизнес-целям. Данная область обычно рассматривает следующие вопросы управления:

- Какова вероятность того, что новые проекты позволят создать решения, соответствующие потребностям организации?
- Какова вероятность того, что новые проекты будут выполнены своевременно и в пределах бюджета?
- Будут ли новые системы работать должным образом после внедрения?
- Будут ли вноситься изменения без нарушения текущих операций?

1.4.3. Эксплуатация и сопровождение

Данная область связана с фактическим предоставлением требуемых информационных услуг, которые включают услуги доставки необходимой

информации, управления безопасностью и непрерывностью, услуги поддержки пользователей, а также управление данными и операционными средствами. Данная область обычно рассматривает следующие вопросы управления:

- Предоставляются ли информационные услуги в соответствии с приоритетами организации?
- Оптимальна ли стоимость используемых ИТ?
- Способен ли персонал использовать ИТ-системы продуктивно и безопасно?
- В достаточной ли степени обеспечивается конфиденциальность, целостность и доступность информации?

1.4.4. Мониторинг и оценка

Все ИТ-процессы должны регулярно оцениваться на предмет качества и согласованности с контрольными требованиями. Данная область рассматривает осуществление управления, мониторинга внутреннего контроля, регуляторную согласованность и обеспечение управления. Данная область обычно рассматривает следующие вопросы управления:

- Рассчитана ли работа ИТ на своевременное выявление проблем?
- Гарантирует ли управление результативность и эффективность внутреннего контроля?
- Может ли работа ИТ быть связана с целями организации?
- Измеряются ли риск, контроль, результативность и эффективность и сообщается ли о результатах заинтересованным сторонам?

Системный подход к управлению информационными системами интегрирует и определяет оптимальные методы планирования и организации, создания и внедрения, функционирования и обслуживания, а также мониторинга функционирования информационных систем, гарантируя, что применение информации и информационных технологий, утилизация требуемых для этого ресурсов, уровень сопутствующих рисков отвечают требованиям достижения целей и защите интересов организации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Открытые вопросы:

1. Информационная система: определения, компоненты.
2. Актуальность изучения и решения проблем развития ИС предприятий
3. Связь между информационными потребностями бизнеса и возможностями информационных технологий
4. Подходы к управлению информационными системами предприятия

Вопросы с вариантами ответов:

- 1 Целью создания и развития информационных систем организации должно являться:**
 - Обеспечение бизнес-процессов организации информационной поддержкой
 - Сбор, обработка, хранение, распространение информации.
 - Поддержка достижения целей организации.
 - Повышение экономической эффективности деятельности организации
- 2 Данные - это:**
 - Сведения, характеризующие объекты,
 - Выявленные закономерности в определенной предметной области,
 - Совокупность сведений, необходимых для организации деятельности предприятия,
 - Сведения об окружающем мире, уменьшающие имеющуюся степень неполноты знаний об объекте управления
- 3 Информационная система организации - это:**
 - Совокупность документов, необходимых для работы организации
 - Совокупность используемых информационных и коммуникационных технологий
 - Взаимосвязанная совокупность средств, методов, человеческих и др. ресурсов, используемых для достижения цели.
 - Взаимосвязанная совокупность программных и технических средств, используемых для достижения целей
- 4 Программное обеспечение, как составляющая информационных систем, должно быть отнесено**
 - К оборудованию
 - К правилам и процедурам
 - К данным и информации
 - Не может быть отнесено к составляющим информационных систем

- 5 Наибольшие потенциальные выгоды от применения информационных технологий связаны с:**
- Автоматизацией имеющихся бизнес-процессов
 - Интеграцией имеющихся бизнес-процессов
 - Более качественной информационной поддержкой существующих бизнес-процессов
 - Заменой бизнес процессов на качественно другие
- 6 Руководитель, оценивая результаты создания системы, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, должен обратить внимание на:**
- Экономический эффект от внедрения системы
 - Функциональную полноту, адаптивность, корректность работы системы.
 - Эффективность использования системой существующей инфраструктуры.
 - Степень достижения поставленных целей.
- 7 Проект внедрения информационной системы может считаться завершенным в момент:**
- Передачи информационной системы в промышленную эксплуатацию
 - Завершения приемо-сдаточных испытаний
 - Достижения целей внедрения
 - Наступления плановых сроков завершения проекта
- 8 При разработке стратегического плана развития (или перспективной архитектуры) информационных систем организации необходимо учитывать, в первую очередь:**
- Действия партнеров/конкурентов и тенденции развития информационных технологий
 - Тенденции развития информационных технологий и выявленные потребности пользователей
 - Выявленные потребности пользователей и особенности имеющейся ИТ-инфраструктуры
 - Особенности имеющейся ИТ-инфраструктуры и действия партнеров/конкурентов
- 9 НАИБОЛЕЕ корректным примером формулировки задачи ИТ-отделу от бизнес-подразделения может быть:**
- Разработка системы оптимизированного документооборота
 - Разработка и внедрение системы бюджетирования
 - Внедрение прикладного программного обеспечения
 - Выбор оптимального программно - технического решения для поддержки уже оптимизированного бизнес-процесса

Глава 2. Архитектура информационных систем

Опыт реализации проектов создания информационных систем, особенно больших, охватывающих компании или организации целиком, показывает, что цели их создания достигаются довольно редко и сопровождаются неоправданно большими затратами времени и других ресурсов, что, обнаруживается, как правило, задним числом. Причиной возникновения таких проблем является, как нечеткая постановка целей создания информационных систем, так и отсутствия комплексного, системного подхода ко всем процессам планирования, создания, внедрения и дальнейшей эксплуатации и развития систем такого масштаба.

Применение системного подхода, описанного выше, оказывается недостаточным для сложных проектов и требуется применение еще более комплексных подходов, позволяющих учитывать, описывать и управлять еще большим числом аспектов создаваемых информационных систем с точки зрения различных организационных ролей.

Такой комплексный подход, применение которого позволяет повысить результативность, эффективность, масштабируемость, управляемость, безопасность проектов создания больших информационных систем и предсказуемость их результатов, получил название «*архитектурного подхода*», а совокупность используемых при его применении описаний всех аспектов и точек зрения информационных систем – «*архитектуры информационной системы*».

2.1. Архитектура информационной системы

Следует отметить, что в настоящее время в российской и зарубежной практике проектирования информационных систем (ИС) и автоматизированных систем (АС) термин «архитектура системы» используется очень широко, но при этом имеет столь же широкое множество различных трактовок.

Одно из популярных в среде разработчиков ИС формальных определений архитектуры приведено в стандарте ANSI \ IEEE Std 1471 - 2000 Института инженеров-электриков и электронщиков, который предоставляет метамодель для определения архитектуры. Этот стандарт определяет такие абстрактные элементы архитектуры, как представления, системы, среды, обоснования, заинтересованные стороны и т.д. в соответствии со схемой, показанной на рисунке 2.¹

¹ Проектирование информационных систем. Конспект лекций. Балтийский государственный технический университет. СПб., 2008.



Рис. 2. Рамочная модель разработки архитектуры по IEEE 1471

В соответствии с этим представлением система обладает архитектурой, которая может быть описана с различных точек зрения заинтересованных лиц, рассматривающих архитектуру системы. Каждой точке зрения на архитектуру системы соответствует определенное представление, основу которого составляет набор моделей. Однако этот стандарт не определяет структуру собственно архитектуры предприятия. Например, говорится о том, что необходимо иметь различные представления архитектуры, но при этом не указывается, какие это должны быть представления.

Можно рассмотреть различные аспекты понятия архитектуры ИС. В частности, можно выделять такие подмножества, как системная архитектура (архитектура систем – System Architecture) и программная архитектура (архитектура программного обеспечения – Software Architecture). Мы уже отмечали неоднозначность трактовки терминов. На практике, в зависимости от контекста, термин "системная архитектура" может относиться либо к архитектуре ИС предприятия (в дополнение к бизнес-архитектуре) или, в более узком смысле, к технологической инфраструктуре информационной системы, либо – к архитектуре сложного продукта или семейства продуктов, выпускаемых предприятием.

В последнем случае понятие разработки системной архитектуры близко по смыслу понятию «системное проектирование», определение которого давалось выше.

Методика описания и проектирования архитектуры отдельных прикладных систем имеет много общего с подходами к описанию архитектуры предприятия в целом, тем не менее, архитектура программных систем является отдельной областью знаний, которой посвящено большое количество соответствующей литературы. Под «программной архитектурой», в зависимости от контекста, может пониматься как архитектура взаимодействия приложений в рамках информационной системы предприятия (архитектура приложений), так и архитектура программных модулей, или архитектура взаимодействия различных классов в рамках одного приложения. Каждая из отмеченных архитектур, в свою очередь, может рассматриваться с тем или иным уровнем детализации и под определенным углом зрения. Так, для программной архитектуры традиционными являются следующие перспективы или уровни описания архитектуры:

- **концептуальная архитектура** определяет компоненты системы и их назначения, обычно в неформальном виде. Это представление часто используется для обсуждения с нетехническими специалистами, такими как руководство, бизнес-менеджеры и конечные пользователи функциональных характеристик системы (что система должна уметь делать, в основном, с точки зрения конечного пользователя);
- **логическая архитектура** выделяет, прежде всего, вопросы взаимодействия компонент системы, интерфейсы и используемые протоколы. Это представление позволяет эффективно организовать параллельную разработку;
- **физическая реализация**, которая описывает привязку к конкретным узлам размещения, типам оборудования, характеристикам окружения, таким как, например, используемые операционные системы. Рассмотренные выше положения ANSI \ IEEE Std 1471 – 2000 задают лишь рамочную модель разработки архитектуры, но являются полезными для понимания основ архитектурного подхода.

Ниже рассмотрены положения стандарта ГОСТ 34.320-96, который интересен содержанием конкретных знаний об архитектуре ИС и является стандартом РФ. Эти факторы стали определяющими для рассмотрения положений данного стандарта.

В ГОСТ 34.320-96 дано описание архитектуры информационной системы, которая состоит из трех уровней: внешняя схема, внутренняя схема и уровень концептуальной схемы, информационной базы и информационного процессора. Ниже приведены (согласно стандарту) определения этих понятий.

Внешняя схема: Определение форм внешнего представления для возможных совокупностей предложений в пределах представления конкретного пользователя, а также аспектов манипулирования этими формами.

Внутренняя схема: Определение форм внутреннего представления в компьютере совокупностей предложений концептуальной схемы и информационной базы, а также аспектов манипулирования этими формами

Концептуальная схема: непротиворечивая совокупность предложений, выражающих необходимые высказывания, относящиеся к проблемной области.

Информационная база: совокупность предложений, выражающих высказывания, отличные от необходимых высказываний, согласующиеся друг с другом и с концептуальной схемой, а также истинные в некотором пространстве сущностей.

Информационный процессор: процессор, который в ответ на команду выполняет действие над концептуальной схемой и/или информационной базой.

Российские стандарты не используют термин и не определяют понятие архитектуры автоматизированной системы (АС). Однако в структуре стадий и этапов процесса создания АС, которые определяются ГОСТ², необходимость в синтезе структуры системы появляется уже на стадии разработки концепции АС, а затем присутствует на стадии формирования технического задания на создание системы. На этих стадиях структуру АС можно отождествлять с архитектурой АС, что обычно и делается в реальной практике.

В зарубежных стандартах и методологиях присутствует большое количество различных вариантов определений термина (понятия) «архитектура системы»³.

² ГОСТ 34.601. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

³ Zachman A. A framework for Information Systems Architecture // IBM Systems Journal. 1987. Vol. 26. № 3; ANSI/IEEE Std 1471-2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems; Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT 4.0). IT Governance Institute (ITGI), www.itgi.org, 2005; FEA Consolidated Reference Model Document, May 2005; IEEE Recommended Practice for Architectural Description, Draft 3.0 of IEEE P1471, May 1998; ISO 35.100. «Open systems interconnection»; ISO-15704, Industrial automation systems – Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies. August 20, 1999; OMG Unified Modeling Language (UML) Specification, March 2003 Version 1.5.

Учитывая это, разработка методологии моделирования архитектуры ИС в интересах поддержки ИТ-консалтинга может заключаться в разработке практически ориентированного понятийного аппарата «архитектуры ИС», опирающегося на имеющийся практический опыт по выполнению соответствующих проектов, а также учитывающего современные взгляды на определение архитектуры ИС и ключевые требования российских ГОСТ.

В определении термина (понятия) «архитектура ИС» отправной точкой является предварительное определение термина (понятия) самой ИС, которая рассматривается как объект ИТ-аудита или как объект концептуального проектирования.

В настоящее время содержание понятия «информационная система» или «автоматизированная информационная система» в различных вариантах раскрывается во множестве российских и зарубежных стандартов, в нормативных актах, в профессиональных публикациях. Все эти варианты определений вместе дополняют друг друга и фиксируют следующие существенные аспекты в понимании автоматизированных информационных систем:

Целевой аспект - реализация процессов сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации в различных сферах деятельности (управление, проектирование, производство и т.д.) или в их сочетаниях;

Структурный аспект - комплексирование (объединение в комплексы) разнородных компонентов системы: программных, информационных, аппаратных, документов, пользователей;

Функциональный аспект - реализация информационной технологии в виде определенной последовательности информационно связанных функций, задач или процедур, выполняемых в автоматизированном (интерактивном) или автоматическом режимах;

Для практики ИТ-консалтинга предлагается следующее определение термина (понятия) «автоматизированная информационная система»⁴:

Автоматизированная информационная система (АИС) представляет собой организационно-техническую систему, которая:

а) предназначена для реализации процессов сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации в какой-либо сфере деятельности (управление, проектирование, производство и

⁴ Забегалин Е.В. Архитектура информационных систем в теории и практике / ИБС, Департамент управленческого консалтинга - <http://www.evz.name/evzms-2.pdf>

т.д.) или в их сочетаниях на основе применения компьютерных информационных технологий;

б) строится из:

- комплекса средств автоматизации (программных, информационных и технических средств),
- множества правовых, организационных, методических и технических документов,
- пользователей-специалистов, применяющих эти средства и документы в своей профессиональной деятельности;

в) выполняет определенное множество информационно связанных функций, задач или процедур (управленческих, проектных, производственных и т.д.) в автоматизированном (интерактивном) или автоматическом режиме.

Варианты определений понятия «архитектура системы» в явном или в неявном видах присутствуют во многих источниках, к которым относятся отечественные и зарубежные стандарты⁵, методологии, публикации ведущих специалистов⁶.

Е.З. Зиндер (Фонд «Фостас») связывает развитие архитектуры ИС с необходимостью определения требований к архитектурам предприятия и внедрением архитектурного подхода в управлении развитием организации⁷. По его мнению, наиболее фундаментальные положения современного подхода к созданию архитектуры предприятия (АП) оказались закреплены в стандарте ISO 15704⁸.

⁵ ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения; ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы; ANSI/IEEE Std 1471-2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems; OMG Unified Modeling Language (UML) Specification, March 2003 Version 1.5.

⁶ Кратчен Ф. Введение в RUP. 2-е изд. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002; Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия. М. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005.

⁷ Зиндер Е. З. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга. Часть 2 // Intelligent Enterprise. 2008. № 7. - <http://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=18024>

⁸ ISO 15704:2000. Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies

Стандарт предназначен для определения требований к архитектурам и методологиям предприятия (Enterprise-reference Architectures and Methodologies). С учетом его положений в 2006 году был выпущен стандарт ISO 19439 «Enterprise integration — Framework for enterprise modelling»; сам ISO 15704 в 2005 году получил «Дополнительные представления с точки зрения пользователя». Стандарт ISO 15704 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: «Было бы ошибкой ограничить обсуждение интеграции только вопросами информации и систем управления...» — и далее: «...полное решение должно включать информацию, культуру и миссию». Характерно, что ISO 15704 создан комитетом не по ИТ, а по автоматизации предприятий (рабочей группой по архитектуре, связям на предприятии и его интеграции). Наверное, по этой причине в его основе лежит подход, отличающийся от «обычных» стандартов и методик ИТ-специалистов: в центре внимания постоянно находится именно предприятие как комплексный объект. Причем в это понятие включены и так называемые расширенные и виртуальные предприятия.

Принципиально важным в стандарте ISO 15704 является определение архитектур двух типов. «Архитектура — это описание (модель) основной компоновки и взаимодействия частей системы (будь то физический либо абстрактный объект или сущность). Имеется два типа архитектур, относящихся к интеграции предприятий:

- архитектуры систем (иногда называемые архитектурами типа 1), которые имеют дело с конструкцией некоторой системы, например, компьютерной системы управления как части всеобъемлющей системы интеграции предприятия;
- архитектуры (планы/проекты) предприятия (иногда называемые архитектурами типа 2), которые имеют дело с таким проектом, как интеграция всего предприятия, или с иной программой его развития».

В стандарте рассматриваются требования в первую очередь к архитектурам типа 2, которым соответствуют «референсные архитектуры и методологии».

2.2. Архитектурный подход к реализации информационных систем: понятия и определения

Е.В. Забегалин (IBS, Департамент управленческого консалтинга) в своей обзорной работе⁹ обозначает, что анализ материалов различных источников позволяет сделать вывод о том, что термин «архитектура системы» зачастую является синонимом термина «структура системы». Но при использовании термина «архитектура системы» на первый план выдвигается сложный многоаспектный характер структуры системы. Е.В. Забегалин приводит некоторые наиболее известные варианты определения термина (понятия) «архитектура системы».

Отечественные стандарты и руководящие документы¹⁰ не определяют и не используют термин «архитектура системы». Но в них определяются:

- виды структур ИС – функциональная, техническая, организационная, программная, информационная);
- основные структурные компоненты ИС – пользователи и комплекс средств автоматизации;
- виды обеспечения ИС – программное, информационное, техническое, организационное, методическое, математическое, лингвистическое, правовое и др.;
- необходимость выделения структуры функциональных систем и подсистем ИС, описания состава и характеристик автоматизируемых функций и задач ИС.

Control Objectives for Information and related Technology (COBIT, 4-е издание¹¹):

В COBIT не определяется и не используется термин «архитектура системы», но определяется и используется термин «ИТ-архитектура».

⁹ Забегалин Е.В. Архитектура информационных систем в теории и практике / IBS, Департамент управленческого консалтинга - <http://www.evz.name/evzms-2.pdf>

¹⁰ ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения; ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы; РД 50-680-88 Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения.

¹¹ Control Objectives for Information and related Technology (COBIT 4.0). IT Governance Institute (ITGI), <http://www.itgi.org>, 2005.

IT architecture – An integrated framework for evolving or maintaining existing IT and acquiring new IT to achieve the enterprise's strategic and business goals.

ИТ-архитектура – интегрированная структура для развития и поддержки существующих и приобретаемых новых информационных технологий, обеспечивающих выполнение стратегии и достижение бизнес-целей предприятия (*русский перевод Е. Забегалина*).

Кроме того, в COBIT определяется и используется термин «ИТ-ресурсы» для обозначения компонентов, из которых строится информационная система.

The IT resources identified in COBIT can be defined as follows:

- **Applications** are the automated user systems and manual procedures that process the information;
- **Information** is the data in all their forms input, processed and output by the information systems, in whatever form is used by the business;
- **Infrastructure** is the technology and facilities (hardware, operating systems, database management systems, networking, multimedia, etc., and the environment that houses and supports them) that enable the processing of the applications;
- **People** are the personnel required to plan, organise, acquire, implement, deliver, support, monitor and evaluate the information systems and services. They may be internal, outsourced or contracted as required.

Согласно вышеприведенному определению, ИТ-ресурсы – это:

- **Приложения** – пользовательские программные системы, автоматизирующие обработку информации;
- **Информация** – бизнес-данные в формах ввода, обработки и вывода их информационными системами;
- **Инфраструктура** – технологии и оборудование (аппаратные вычислительные и коммуникационные средства, операционные системы, системы управления базами данных, средства мультимедиа, сооружения в которых установлены эти средства, инженерное оборудование мест инсталляции этих средств), делающие возможным функционирование приложений;
- **Персонал** – люди (специалисты), требующиеся для планирования, организации, приобретения, установки, эксплуатации и развития информационных систем и сервисов, нанимаемые по контрактам или используемые как внешний ресурс (аутсорсинг) (*русский перевод Е. Забегалина*).

IEEE Recommended Practice for Architectural Description, Draft 3.0 of IEEE P1471, May 1998:

Architecture is the highest-level concept of a system in its environment.

Архитектура – высокоуровневая концепция системы, учитывающая ее окружение (*русский перевод Е. Забегалина*)

ISO-15704, Industrial automation systems – Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies. August 20, 1999:

Архитектура системы – описание (модель) основного расположения и взаимосвязей частей системы (физического либо концептуального объекта или сущности) (*русский перевод Фонда поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами «ФОСТАС»¹²*).

ANSI/IEEE Std 1471-2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems:

Architecture is the fundamental organization of a system, embodied in its components, their relationships to each other and the environment, and the principles governing its design and evolution.

Архитектура – фундаментальная организация системы, заключенная в своих компонентах, в их взаимоотношениях, в окружении, а также принципы, определяющие проектирование, создание и развитие системы (*Русский перевод Е. Забегалина*).

OMG Unified Modeling Language (UML) Specification, March 2003 Version 1.5:

Architecture – the organizational structure and associated behavior of a system. An architecture can be recursively decomposed into parts that interact through interfaces, relationships that connect parts, and constraints for assembling parts. Parts that interact through interfaces include classes, components and subsystems.

Архитектура – организационная структура и связанное с этой структурой поведение системы. Архитектура рекурсивно декомпозируется:

- на части системы, взаимодействующие через интерфейсы,

¹² Глоссарий Фонда поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами (ФОСТАС - <http://www.fostas.ru>).

- на отношения между частями системы,
- на условия компоновки структур системы из ее частей.

Части системы, взаимодействующие через интерфейсы, включают классы, компоненты и подсистемы (*русский перевод Е. Забегалина*).

Rational Unified Process (www.ibm.com):

The Architecture of a Software System is the organization or structure of the system's significant components interacting through interfaces, with components composed of successively smaller components and interfaces.

Архитектура программной системы – организация или структура взаимодействия основных компонентов системы через интерфейсы, в том числе взаимодействия с компонентами, составленными из более мелких частей и интерфейсов (*русский перевод Е. Забегалина*).

Архитектура программной системы представляется в RUP множеством из следующих пяти архитектурных точек зрения, которые соответствуют основным элементам в соответствующих моделях:

- **The Use-Cases View** – структура вариантов использования системы;
- **The Logical View** – декомпозиция системы на классы и функциональные подсистемы;
- **The Implementation View** – структура программной реализации системы;
- **The Process View** – структура объединения подсистем и процессов;
- **The Deployment View** – структура физического распределения компонентов программной системы по аппаратным средствам.

The Zachman Institute for Framework Advancement (www.zifa.com):

В методологии Дж. Захмана архитектура предприятия (информационной системы) представляется в виде структурированного набора моделей («The Zachman Framework», или «Framework for information systems architecture»), которые отражают различные содержательные точки зрения на структуру предприятия (системы) того круга лиц, которые вовлечены в его (ее) создание и развитие – собственника, менеджеров, проектировщика, конструкторов, субподрядчиков, пользователей. При этом различные точки зрения обращаются на различные структурные аспекты предприятия (системы) – структура данных, функции, сетевая инфраструктура, организация, время, мотивация.

Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия (А. Данилин, А. Слюсаренко).

В книге А. Данилина и А. Слюсаренко, изданной Интернет-университетом информационных технологий¹³, подробно анализируются известные подходы к определению архитектуры АИС, в том числе подходы Gartner, Meta Group, TOGAF и др., а также подходы, рассмотренные выше. Авторы в результате собственного проведенного анализа приходят к выводу о том, что «Архитектура системы по определению является бесконечно сложным и неявным понятием»¹⁴. Однако такой вывод вряд ли может быть конструктивным как для теории, так и для практики. Тем не менее, авторы предлагают выделять следующие части архитектуры – «домены архитектуры (архитектурные аспекты)».

а) Основные домены:

- бизнес архитектура (структура бизнес процессов);
- архитектура информации (структура данных, необходимых для поддержания бизнес-процессов);
- архитектура приложений (структура программных систем, необходимых для управления данными и поддержания бизнес-процессов);
- системно-техническая архитектура (структура аппаратного обеспечения, в том числе вычислительных средств и коммуникаций, необходимых для создания среды функционирования приложений);

б) Дополнительные домены:

- архитектура интеграции;
- архитектура общих сервисов (электронная почта, каталоги и пр.);
- архитектура безопасности;
- архитектура управления и эксплуатации ИТ.

¹³ Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия. М. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005.

¹⁴ Там же, п. 3.1 «Архитектура: основные определения», с. 83.

Энциклопедические словари и другие источники.

Архитектура – концепция, определяющая структуру и взаимосвязь компонентов сложного объекта (Международный центр научной и технической информации) - <http://www.icsti.su>.

Архитектура информационной системы – концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы (<http://www.glossary.ru>).

Можно отметить, что на сайте американской организации «Software Engineering Institute» (<http://www.sei.cmu.edu/architecture/definitions.html>) собрано более 150 определений архитектуры программных систем.

2.3. Методология «архитектуры предприятия»

В западных странах (США, Канаде, Великобритании и др.) для управления развитием и функционированием государственных организаций и предприятий с использованием информационных технологий признана и практически используется методология «архитектуры предприятия» (www.enterprise-architecture.info).

Кроме этого, в США используется правительственная методология и практика по управлению информатизацией органов государственной власти и государственных предприятий – «Federal Enterprise Architecture» (FEA).

Методология FEA базируется на множестве взаимоувязанных референтных моделях, которые охватывают все структурные аспекты предприятия (учреждения), в том числе его информационной системы: структуру и функции деятельности, структуру программных и технических средств, структуру обрабатываемой информации. С описанием FEA на русском языке можно ознакомиться в работах В.И. Дрожжина и А.А. Штрика¹⁵.

Е.З. Зиндер считает, что мощный толчок развитию архитектур сверхкрупных распределенных человеко-машинных систем дали программы создания «электронного правительства» (ЭП). Концепции, методы и модели архитектур ЭП в них планомерно разрабатывались в течение многих лет — вплоть до обобщенных «архитектур электронного правительства»¹⁶.

¹⁵ Дрожжин В., Штрик А. Стандартизация архитектуры государственных ведомств США // PC Week/RE. 2005. №28, 31.

¹⁶ Зиндер Е. З. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга. Часть 2 // Intelligent Enterprise. 2008. № 7. - <http://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=18024>

В результате процесс заимствования идей на определённое время поменял направление: многие методы и модели архитектур, созданные для ЭП, стали заимствоваться коммерческими предприятиями. Существенный вклад в развитие архитектурного подхода сделала разработка FEA — «Федеральной архитектуры предприятия», развиваемой в США и, получившая наибольшую известность.

В FEA реализуются федеративные принципы архитектуры предприятий — оригинальное сочетание общего централизованного руководства и децентрализованного планирования при реализации архитектур отдельных организаций и отдельных информационных систем. Из методических особенностей FEA следует указать на ее полноценный состав, на принцип сегментного подхода и на развитие не только обобщенной схемы, но и важных референсных моделей. Состав FEA предусматривает следующие категории компонентов:

- стимулы (деловые и технические) и стратегическое направление развития архитектуры (включая его видение, цели и объекты);
- принципы, другие руководящие материалы, стандарты и глоссарий, а также примеры (образцы, сравнительные измерения) передового опыта;
- архитектурные референсные модели;
- текущую и целевую архитектуры;
- переходные процессы, включая планирование инвестиций, проектов перехода к целевой архитектуре, управление проектами и их контроль;
- архитектурные сегменты для специфических областей деятельности;
- репозиторий для централизованного накопления и распределенного использования архитектурных компонентов всех видов.

Одно из полезных положений FEA — принцип сегментного подхода — дает возможность ускорять практическое внедрение архитектуры, особенно в больших многоотраслевых образованиях, позволяя относительно независимо работать в рамках одного сегмента, обеспечивая минимизацию затрат, поддержку общих ресурсов и стандартов взаимодействия систем разных сегментов. Е.З. Зиндер в своей публикации отмечает, что принципы FEA определены как важнейшие руководящие правила, и поскольку архитектура предприятия не обязательно базируется на моделях, этим (и подобным) принципам нужно уделять большое внимание. FEA включает и другие ценные методические

документы, например, по управлению инвестициями, по оценке зрелости архитектуры.¹⁷

Существенным достижением FEA считаются её референсные модели:

- модель результативности (эффективности);
- функций и сервисов деятельности;
- прикладных ИТ-сервисов/компонентов общего назначения;
- базовых технических ИТ-сервисов и стандартов;
- информации и данных.

По большей части они представляют собой каталоги «эталонных» архитектурных элементов, многие из которых не несут особой специфики ЭП и могут быть адаптированы к любым предприятиям. Например, модель прикладных ИТ-сервисов/компонентов общего назначения в адаптированном виде пригодна для планирования приобретений или разработок программных продуктов практически в любой компании.

Следует отметить, что хотя все эти модели определены как референсные, в США от государственных агентств требуется строгая привязка к их элементам. В отличие от требований ISO 15704 каждая организация, запрашивая централизованные инвестиции, должна доказать, что строит свою архитектуру через конкретизацию этих моделей. В таком смысле модели FEA могут быть названы эталонными. Вместе с тем FEA вполне можно признать и «архитектурой типа 2» по ISO 15704.

Несмотря на наличие большого числа методологий в области создания архитектуры организации на практике большинство организаций ограничиваются при описании деятельности следующими предметными областями: цели, организационная структура, ключевые показатели результативности, бизнес-процессы, документы, информационные системы, знания и полномочия персонала.

Все эти предметные области можно найти в существующих методологиях описания архитектуры организации. Однако основная сложность для многих организаций заключается в построении «мостика» от существующих бизнес-процессов к средствам их автоматизации. Поэтому одной из задач, которую сейчас решают многие российские организации, занимающиеся описанием бизнес-процессов, является переход от моделей и регламентов бизнес-процессов к вопросам построения ИТ-архитектуры.

¹⁷ Зиндер Е. З. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга. Часть 2 // Intelligent Enterprise. 2008. № 7. - <http://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=18024>

В этой области существует определенный информационный разрыв при передаче информации от бизнес-аналитиков к ИТ-специалистам. И если в случае внедрения «тяжелых» систем с определенной бизнес-функциональностью (транзакции, структуры данных, отчетность) вопрос взаимодействия решается передачей построенных моделей бизнес-процессов специалистам по внедрению систем, то в случае использования систем-конструкторов или систем собственной разработки просто передачи моделей бизнес-процессов разработчикам недостаточно. Необходимо также на основании описанных бизнес-процессов определить перечень операций, структуру данных, дизайн экранных форм, модульность системы и т.д. На этом этапе наиболее правильно использовать рекомендации, содержащиеся в вышеозначенных методологиях описания архитектуры организации, например в TOGAF.

Это поможет решить и существующие организационные проблемы, связанные с тем, что в большинстве случаев работами по описанию и совершенствованию внутренних бизнес-процессов занимаются либо функциональные подразделения, либо специально созданные отделы совершенствования бизнес-процессов, а реализуются эти требования, сформированные на основании созданных описаний бизнес-процесса, ИТ-специалистами. Поэтому требования к информационной поддержке бизнес-процессов должны быть понятны как бизнес-специалистам, так и специалистам из ИТ-подразделений и компаний, что не всегда реализуемо.

Многие разработчики программного обеспечения используют для определения требований к информационной системе методологию UML, которая не совсем совместима с процессным подходом, поэтому фактически возникает два различных языка: процессные модели у бизнес-аналитиков и UML-модели у разработчиков.

Для устранения этого информационного разрыва между организацией и ИТ необходимо расширять описание существующей архитектуры предприятия и, в частности, архитектуру процессов с учетом единства используемой методологии описания как для бизнес-аналитиков, так и для ИТ-специалистов.

Для перехода от описания архитектуры бизнес-процессов к описанию ИТ-архитектуры необходимо формализовать несколько дополнительных предметных областей. В первую очередь следует описать архитектуру данных, которая строится на основании той информации и документов, которые используются в бизнес-процессах, а затем необходимо сформировать архитектуру приложений и архитектуру технологий (ИТ-инфраструктура) (рис. 3).

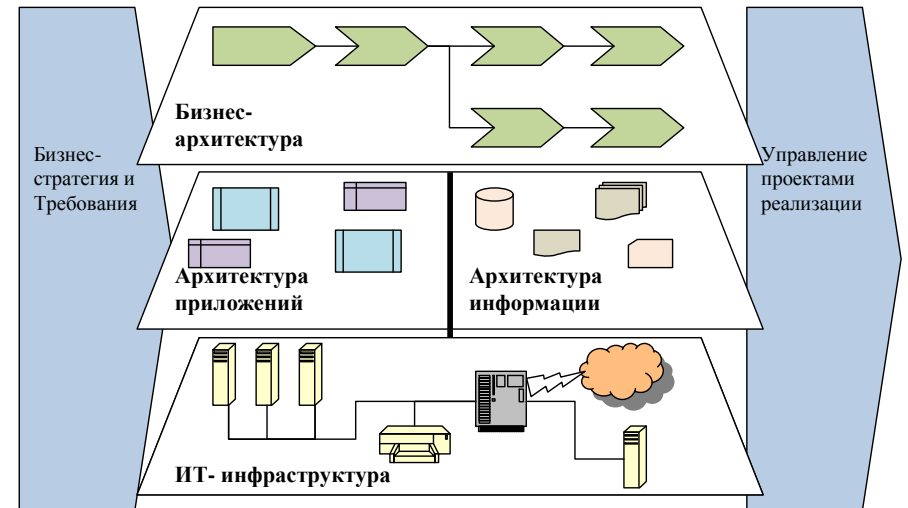


Рис. 3. Переход от бизнес-архитектуры к ИТ-архитектуре (приложения, информация, инфраструктура)

Для построения архитектуры данных необходимо выделить основные сущности и агрегировать на них все «кванты» информации, собранные из описания бизнес-процессов. В результате использования стандартной методологии описания данных – модель «сущность-связь» (Entity-Relationship Model – ERM) – можно четко структурировать всю информацию, тем самым определив структуру таблиц базы данных, что однозначным образом формализует структуру данных в компании в привязке к существующим бизнес-процессам и будет понятно для ИТ-специалистов.

Следующим этапом является переход от архитектуры бизнес-процессов и архитектуры данных к созданию архитектуры приложений. На этом этапе необходимо определить классы информационных систем, требуемых для автоматизации, а затем определить необходимые модули для каждой информационной системы. Здесь основой для проектирования архитектуры приложений является модель процессов верхнего уровня (обобщенное представление всех бизнес-процессов предприятия). На этой модели располагаются основные типы информационных систем, которые далее детализируются в виде моделей модулей информационных систем и далее до уровня отдельных экранных форм. Задача построения архитектуры приложений является ИТ-задачей, но нельзя забывать, что решать ее можно только во взаимосвязи с бизнес-процессами.

Дополнительной предметной областью, влияющей на создаваемую архитектуру приложений, являются модели требований к информационной системе. Фактически модели требований – это целевой функционал ИТ-решения, который определяется ключевыми пользователями и структурируется либо по бизнес-процессам, либо по подразделениям. С учетом этих требований и существующих моделей бизнес-процессов, а также построенных моделей данных проектируется новая архитектура приложений. В дополнение к этому на основании взаимосвязи архитектуры бизнес-процессов и архитектуры приложений может быть построена такая прикладная модель, как «карта поддержки процессов информационными системами».

После того, как архитектура приложений сформирована, дальнейшим этапом является создание архитектуры технологий, представляющей собой элементы ИТ-инфраструктуры, такие как сервера, сетевые элементы и другое оборудование, необходимое для поддержки функционирования приложений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Открытые вопросы:

1. Связь стратегии и архитектуры ИС предприятия
2. Причины применения архитектурного подхода
3. Определения архитектуры
4. Особенности и преимущества архитектурного подхода
5. Перспективы или уровни описания архитектуры
6. Эволюция представлений об архитектуре
7. Контекст архитектуры

Вопросы с вариантами ответов:

1 Что НЕ является элементом архитектуры организации?

- Бизнес-модели
- Программное обеспечение
- Описание состава и взаимосвязей ИТ-сервисов
- Описание структур информации

2 Архитектура информационных систем организации включает в себя описания:

- Внешних свойств и интерфейсов
- Связей и ограничений
- Архитектуры внутренних компонент
- Все вышеперечисленное

3 В системном проектировании НЕ существует уровня представления архитектуры:

- Концептуального
- Системного
- Логического
- Физического

4 Наличие документированной архитектуры информационных систем организации не может обеспечить:

- Вариативность бизнес-стратегии
- Более эффективного использования возможностей ИТ при формировании бизнес-стратегии
- Независимость бизнес-стратегии от непредсказуемых изменений в информационных технологиях
- Динамичность реакции организаций на изменения в информационных технологиях

5 Формальное описание архитектуры предприятия впервые было сформулировано

- В стандарте ISO 15704
- В стандарте IEEE 1471
- В методике TOGAF
- В модели Захмана

6 Концептуально важные идеи метода и модели Захмана НЕ включают:

- Использование репозитория архитектурной информации
- Управление архитектурой и изменениями
- Рекурсивность логики формирования моделей на основе одной обобщенной схемы
- Независимость в планировании развития различных компонент архитектуры информационных систем

Глава 3. Стратегия развития организации и проектирование архитектуры информационных систем

Стратегия развития информационных систем основывается на общей стратегии развития организации (учреждения, компании) и конкретизирует положения общей стратегии с точки зрения ИТ. Общая стратегия развития организации определяет настоящие и будущие виды деятельности, типы и виды услуг, рынки на которых работает компания и её доли на этих рынках, организационную и территориальную структуру организации. В свою очередь, ИТ-стратегия содержит основные положения использования ИТ в деятельности организации и определяет как стратегия развития организации будет поддержана средствами ИТ.

Глава 3 учебного пособия подготовлена с использованием материалов обзора «Разработка стратегии развития и проектирование ИТ-архитектуры больших и средних систем управления», размещенной на сайте консультационной фирмы «МРЦБ»¹⁸ и публикаций специалистов в сфере проектирования архитектур информационных систем.

3.1. Связь архитектуры информационных систем с ИТ-стратегией организации

3.1.1. Важность учета стратегии организации при планировании развития информационных систем

Разработка и внедрение современных информационных систем связана, как правило, с серьезным риском. Не секрет, что наиболее непредсказуемым фактором в области ИТ-решений является человеческий. Вместе с тем, влияние человеческого фактора сказывается и в процессе проектирования решений, и в процессе разработки, и в процессе дальнейшего использования и модификации разработанных ИС.

Статистические данные от многих аналитических компаний указывают, что по самым оптимистическим оценкам всего около 30% проектов в области ИТ можно считать успешно завершёнными. При этом, в подавляющем большинстве случаев, для оценки успешности проекта берется только факт его завершения и сдачи в эксплуатацию, и совершенно

¹⁸ Разработка стратегии развития и проектирование ИТ-архитектуры больших и средних систем управления. Электронный ресурс:
<http://www.mrcb.ru/?mode=reply&pageId=3046&replyTo=28454>

не учитывается успешность достижения целей, которые организация ставила перед проектом создания и внедрения ИС. Вместе с тем, успешность ИТ-решений может быть измерена именно степенью достижения стоящих перед организацией стратегических целей.

Одним из факторов, обуславливающих низкую предсказуемость результатов современных методик разработки информационных систем, является постулат о том, что существует некий фиксированный «идеальный» набор требований к информационным системам, полностью определяющей разрабатываемую функциональность и не привязанный явно к стратегии и долгосрочным планам развития организации. Обычно выделяют следующие этапы разработки информационных систем:

- выявление требований;
- разработка;
- внедрение;
- эксплуатация и модификация.

Выявляемые в ходе эксплуатации несоответствия создаваемых информационных систем нуждам пользователей расцениваются как ошибки проектирования или разработки, а концом проекта считается момент окончания доработок и начала промышленного использования ИС. Как показывает практика, любой подход, построенный с точки зрения этой модели, дает достаточно низкую вероятность успешного завершения самого проекта (порядка 30%) и не позволяет сделать никаких предположений относительно длительности и эффективности использования разработанного решения в развивающейся организации.

Исходя из этих реалий, в последнее время в области планирования и создания информационных систем ведутся разработки по созданию подходов по созданию гибких корпоративных систем, способных перестраиваться за относительно короткое время согласно требованиям к реструктуризации бизнес-процессов в процессе реализации стратегических планов развития организации.

3.1.2. Анализ существующего состояния развития ИТ в организации

Перед тем, как приступать к разработке (актуализации) ИТ-стратегии организации, необходимо проанализировать существующее состояние ИТ, изучить отраслевые и корпоративные стандарты, а также тенденции развития информационных технологий в конкретной области деятельности. Для того чтобы ИТ-стратегия соответствовала общей стратегии, в ней должны быть определены:

- философия развития ИТ в организации, в том числе место ИТ-подразделений в общей структуре;
- требования к ИТ с позиций стратегии развития организации;
- базовые принципы и направления развития ИТ;
- основные направления совершенствования процессов управления ИТ;
- интегральные характеристики ИТ-бюджета и списка проектов, необходимых для реализации ИТ-стратегии;
- показатели оценки качества и целевые показатели работы ИТ-системы;
- возможные риски и альтернативные варианты развития ИТ.

Важно подчеркнуть, что базовые принципы и направления развития ИТ должны быть детализированы до начала внедрения программных продуктов и информационных систем, например:

- внедрение комплексного продукта (например, системы класса ERP II) и автоматизация на его основе всех бизнес-процессов;
- внедрение нескольких специализированных продуктов, каждый из которых решает отдельный класс задач, и создание единой системы посредством интеграции этих продуктов;
- автоматизация отдельных участков (или бизнес-процессов) посредством внедрения отдельных модулей, входящих в один или в разные продукты;
- проведение заказной разработки одной из подсистем и интеграция её с другими продуктами в единую информационную систему;
- осуществление комплексной разработки информационной системы организации (предприятия).

Перечисленные примеры позволяют сделать вывод, что стратегия должна включать в себя ответы на ключевые вопросы не только о целях и задачах, но и о процессе внедрения и использования информационных технологий. В частности следует отразить следующие позиции:

- комплексность автоматизации;
- если не предполагается комплексная автоматизация, то определение направлений деятельности, бизнес-процессов или подразделений, которые будут информатизироваться;
- порядок процесса информатизации, сроки отдельных этапов;
- выбор используемых продуктов, систем, платформ;

- применение заказных разработок;
- используемые методики интеграции информационных систем;
- способы реализации проектов (использование услуг сторонних компаний, аутсорсинг, выполнение работ силами собственного подразделения и пр.);
- способы поддержки основных ИТ-сервисов (традиционный, SLA).

Следует отметить, что ИТ-стратегия конкретизирует общую стратегию организации (предприятия) с точки зрения ИТ, а ИТ-архитектура рассматривает ИТ-аспекты общей архитектуры организации (предприятия). Определение архитектуры предприятия дано в стандарте ANSI/IEEE Std 1471-2000¹⁹: «фундаментальная организация системы, реализованная в её компонентах, их взаимоотношениях друг с другом и средой и принципах, определяющих её конструкцию и развитие». Архитектура предприятия – это концептуальное средство, которое помогает организации понять свою структуру и способы работы. Обычно архитектура предприятия имеет форму большого набора взаимосвязанных моделей, описывающих структуру и функции предприятия (более подробно см. в гл. 2 настоящего учебного пособия).

3.1.3. Категории моделей архитектуры организации

Весь набор моделей архитектуры организации (предприятия) можно условно разделить на четыре категории (ракурса).

Бизнес-ракурс. Бизнес-ракурс описывает бизнес-процессы предприятия или организационные процессы (процедуры) организации. Сюда включаются бизнес-стратегии и планы по переводу предприятия (организации) из текущего состояния в планируемое состояние в будущем. В типовом случае этот ракурс включает:

- цели и задачи верхнего уровня;
- бизнес-процессы, охватывающие всё предприятие или значительную его часть;
- выполняемые бизнес-функции или организационные процедуры;
- основные организационные структуры организации (предприятия);
- взаимосвязи между всеми перечисленными элементами.

Бизнес-ракурс распространяется на все аспекты деятельности предприятия. Сюда входит технология производства, используемые

финансовые и логистические схемы, структура основных средств, классификация норм запасов сырья и комплектующих, структура контрактов с персоналом и многое другое, что характеризует конкретный бизнес.

Ракурс приложений. Ракурс приложений определяет набор приложений предприятия. Обычно этот ракурс включает:

- описание приложений или автоматизированных сервисов, поддерживающих бизнес-процессы;
- описание взаимодействия и взаимозависимостей (интерфейсов) прикладных систем предприятия (организации);
- планы разработки новых и переработки существующих приложений, основывающиеся на целях и задачах предприятиях, а также на эволюции технологических платформ.

В ракурсе приложений должны быть представлены службы, информация и функциональность, необходимые в масштабах всего предприятия, используемые пользователями различной квалификации, выполняющими разные функции, для достижения общих бизнес-целей.

Ракурс информации. Ракурс информации описывает, какая информация необходима организации для функционирования (выполнения бизнес-процессов). Этот ракурс включает:

- стандартные модели данных;
- политики управления данными;
- описание шаблонов создания и использования информации в организации.

Ракурс информации также содержит описание того, как данные связаны с потоками работ, включая структурированные хранилища данных, такие как базы данных, и неструктурированные хранилища данных, такие как базы документов, таблиц и презентаций, которые используются всей организацией.

Технологический ракурс. Технологический ракурс рассматривает аппаратное и программное обеспечение, используемое в организации. Ракурс включает:

- аппаратные средства серверов и рабочих станций;
- операционные системы;
- средства сетевого доступа;
- принтеры и МФУ;

¹⁹ ANSI/IEEE Std 1471-2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems

- другие устройства.

Технологический ракурс обеспечивает логическое, независимое от вендоров, описание инфраструктуры и системных компонентов, которые необходимы для поддержания ракурсов приложений и информации. С этого ракурса определяется набор технологических стандартов и сервисов, необходимых для выполнения бизнес-миссии.

Хотя архитектура предприятия может содержать и большее число ракурсов, у каждого предприятия имеется только одна архитектура, которая описывает перспективу его развития. Значение архитектуры предприятия не определяется одним частным ракурсом, а состоит в определении взаимоотношений, взаимодействий и взаимозависимостей между различными ракурсами.

ИТ-архитектура предприятия (организации), являющаяся частью общей архитектуры, включает в себя ракурс приложений и технологический ракурс. Поэтому, рассматривая соответственно ИТ-архитектуру, мы можем говорить об архитектуре приложений и технологической архитектуре предприятия (организации).

3.1.4. Представления архитектуры приложений

Как архитектура приложений, так и технологическая архитектура состоят из представлений:

- концептуального;
- логического;
- физического.

Концептуальное представление является наиболее абстрактным и тяготеет к описанию в терминах, которые более понятны пользователям системы, не являющимся ИТ-профессионалами. Концептуальное представление используется для определения функциональных требований и для построения бизнес-модели на основе представления бизнес-пользователей приложений. Для построения описания ключевых бизнес-процессов и используемых ими данных применяются такие техники концептуального моделирования, как анализ юскейсов, диаграммы деятельности, моделирование бизнес-сущностей и т.д. Всё это направлено на удовлетворение бизнес-целей и бизнес-требований и не зависит от технологий реализации.

Логическое представление показывает основные функциональные компоненты и их взаимосвязи внутри системы, без определения технических деталей реализации необходимой функциональности. Архитекторы создают модели приложений, которые являются логическим представлением бизнес-моделей, поскольку они определяют как

удовлетворить бизнес-цели и бизнес-требования. Модели приложений представляют собой логические представления архитектуры приложений. Архитекторы в данном случае работают с общей структурой приложений. Они решают как будет отображаться управление данными и шаги бизнес-процессов, проектируют взаимодействие между компонентами модели в терминах логических сообщений и последовательностей, и определяют какие данные и состояния может содержать модель.

Физическое представление является наименее абстрактным и иллюстрирует специфику реализации компонентов и взаимосвязей между ними. Каждый элемент физического представления реализуется в процессе проектирования и разработки как программный или аппаратный компонент. Каждый элемент модели приложения должен быть поставлен в соответствие элементам реально существующих технологий. Этим способом модели приложений преобразовываются в модели реализации. Часть этих задач выполняется во время традиционной разработки, когда программисты прописывают детальную бизнес-логику в виде программного кода, но множество действий по реализации хорошо классифицируются как действия по применению специализированной среды. Это такая техника разработки, в которой множество элементов инфраструктуры распределённых приложений и управления данными поддерживается специализированной средой, которая расширяет пользовательскую логику приложений и декларативные структуры управления.

Применение специализированной среды скрывает от разработчика множество сложностей, например, поддержку асинхронного режима приёма-передачи сообщений, а также позволяет разработчику с невысоким профессиональным уровнем реализовывать сложные проекты.

3.2. Состав работ по разработке ИТ-стратегии и ИТ-архитектуры

Рассмотрев специфику применения архитектурного подхода в организациях следует проанализировать взаимосвязь между ИТ-стратегией и ИТ-архитектурой.

Эта взаимосвязь адекватна взаимосвязи между общей стратегией развития предприятия и архитектурой предприятия. Стратегия имеет более общий характер, не так детально рассматривает отдельные аспекты, как архитектура. Но, в отличие от архитектуры, стратегия продолжительна во времени. На оси времени архитектура отражает конкретный момент, а стратегия – период. Можно сказать, что стратегия описывает последовательность преобразования архитектуры во времени. При этом каждая конкретная архитектура в этой последовательности рассматривается не детально, а в общих чертах.

При этом ИТ-стратегия не сводится к описанию последовательности преобразований ИТ-архитектуры. Описание в ИТ-стратегии процесса развития ИТ-архитектуры во времени требует, чтобы в составе стратегии было дано общее направление этого развития, разработаны общие принципы развития, определены критерии достижения заданной цели и требуемые ресурсы.

3.2.1. Разработка ИТ-стратегии

Разработка ИТ-стратегии может осуществляться как в сочетании с последующей детальной разработкой ИТ-архитектуры на ближайшую перспективу, так и без этого этапа. Состав работ по разработке собственно ИТ-стратегии:

- разработка философии развития ИТ в компании и определение места ИТ-подразделений в структуре предприятия;
- разработка требований к ИТ с позиций бизнес-стратегии;
- разработка оценок качества и целевых показателей работы ИТ-системы;
- определение альтернативных вариантов развития ИТ и анализ возможных рисков;
- определение базовых принципов и направлений развития ИТ;
- определение основных направлений совершенствования процессов управления ИТ;
- определение интегральных характеристик ИТ-бюджета;
- определение списка проектов, необходимых для реализации ИТ-стратегии, их последовательности и сроков;
- определение типовых способов реализации проектов (использование услуг сторонних компаний, аутсорсинг, выполнение работ силами собственного подразделения и пр.);
- определение способов поддержки основных ИТ-сервисов (традиционный, SLA);
- эскизная разработка ИТ-архитектуры на ближайшую перспективу, включая архитектуру приложений и технологическую архитектуру;
- эскизная разработка ИТ-архитектуры на долгосрочную перспективу, включая архитектуру приложений и технологическую архитектуру.

3.2.2. Разработка архитектуры приложений

В настоящее время для разработки архитектуры приложений используются два подхода:

- разработка архитектуры на основе интеграции приложений (концепция Enterprise Application Integration – EAI);
- разработка сервис-ориентированной архитектуры (Service Oriented Architecture – SOA).

SOA - это новая парадигма проектирования распределенных интегрированных систем. Согласно SOA любые части информационных систем, имеющие функциональность, рассматриваются как службы (Service Providers - провайдеры служб), которые предоставляют свою функциональность другим частям системы посредством обмена сообщениями. Сервисы обеспечивают бизнес-логику и средства управления состояниями, относящиеся к проблеме, для решения которой они предназначены.

В связи с тем, что поставщики корпоративных приложений ещё только ведут работы по переводу своих продуктов на SOA, а пока все большие продукты поставляются в виде монолитных корпоративных приложений, возможны различные варианты рассматриваемой услуги:

- разработка архитектуры на основе концепции EAI, что в настоящее время больше применимо при построении системы на основе готовых существующих приложений;
- разработка сервис-ориентированной архитектуры (SOA), что в настоящее время больше применимо при построении системы на основе заказных разработок или при внедрении продуктов, уже построенных на основе принципов SOA;
- разработка сервис-ориентированной архитектуры (SOA) с преобразованием используемых унаследованных приложений к SOA (в этом случае процесс разработки самой архитектуры аналогичен предыдущему варианту, поэтому мы рассмотрим только этап преобразования используемых унаследованных приложений к SOA).

3.2.3. Разработка архитектуры приложений на основе концепции EAI

Методику разработки архитектуры приложений на основе концепции EAI, в случае, когда осуществляется полное перепроектирование, можно укрупнённо представить следующим образом:

- обследование предприятия, определение основных функциональных требований к приложениям;
- выбор базового полнофункционального пакета, удовлетворяющего сформулированным требованиям;

- проектирование методов интеграции, выбранной на этапе 2 базовой системы, с уже используемыми унаследованными системами, оценка затрат на интеграцию;
- определение типов дополнительных систем, которые необходимо будет внедрить, чтобы полностью удовлетворить потребности, выявленные на первом шаге, и выбор этих систем;
- проектирование методов интеграции выбранной на этапе 2 базовой системы с дополнительными системами, определёнными на этапе 4, оценка затрат на интеграцию;
- если затраты (сроки, деньги) на интеграцию сопоставимы с затратами на внедрение более «тяжёлого» пакета, необходимо вернуться на этап 2, повторив процесс выбора с анализом более «тяжелых» (комплексных) систем;
- определение последовательности внедрения модулей выбранной комплексной системы, внедрения дополнительных систем и интеграции с уже используемыми системами;
- разработка требований к технологической архитектуре на основе разработанной архитектуры приложений;
- в тех случаях, когда базовый пакет заранее предопределён, или частично внедрён и не подлежит замене, может проводиться неполный комплекс работ по уточнению или развитию имеющейся архитектуры приложений (этапы 3, 4, 5, 7 или некоторые из них).

3.2.4. Разработка сервис-ориентированной архитектуры приложений (SOA)

Одним из подходов к созданию современных корпоративных информационных систем (ИС) является проектирование сервис-ориентированных архитектур на основе методологии SOA (Service Oriented Architecture). При этом сама SOA представляет собой набор бизнес-методов, методов процесса, организационных методов, методов управления и технических методов для создания гибкой среды. Сервис-ориентированная архитектура предлагает возможность гибкой работы с элементами бизнес-процессов и лежащей в их основе ИТ-инфраструктурой как с компонентами, которые можно использовать многократно и комбинировать при изменении приоритетов организации.

Технически, реализация архитектур на основе SOA стала возможной в результате развития технологии Web-служб. Современные открытые стандарты Web-служб играют важную роль в организации процессов взаимодействия компонентов ИС различных производителей.

Архитектурные решения, реализованные на основе SOAP, WSDL и UDDI, несмотря на свою кажущуюся избыточность, показывают свою жизнеспособность и полезность. Механизм сервисов SOAP является каркасом для интеграции бизнес-процессов и поддерживающей их ИТ-инфраструктуры в форме безопасных, стандартизированных компонентов (служб), предназначенных для многократного использования.

Использование подходов SOA в большинстве случаев позволяет реорганизовать процесс развития корпоративной ИС. С точки зрения сервис-ориентированной архитектуры жизненный цикл корпоративной системы целиком «распадается» на жизненные циклы составляющих ее компонентов. Такая декомпозиция позволяет не только оперативно реагировать на реструктуризацию бизнес-процессов, но и делает процесс развития ИС более предсказуемым и устойчивым.²⁰

В процессе проектирования сервис-ориентированной архитектуры приложений в первую очередь должно быть разработано концептуальное представление. В ходе его разработки должны быть определены следующие компоненты.²¹

Сервисы. При проектировании сервисов основная задача состоит в том, чтобы эффективно инкапсулировать логику и данные, связанные с процессами в реальном мире. Значительные интеллектуальные усилия требуются для принятия решений, что можно объединить, а что должно быть реализовано отдельными сервисами.

Сообщения. Сервисы взаимодействуют между собой, обмениваясь сообщениями. Должны быть полностью определены сообщения, которые порождают и принимают сервисы, включая требования к последовательности этих сообщений.

Контракты. Каждый контракт описывает метод взаимодействия двух сервисов. В это описание входит: перечень посылаемых каждым сервисом сообщений, их форматы, методы отправки, последовательность обмена сообщениями, перечень принимаемых каждым сервисом сообщений и способы приёма.

Политики. Политики должны давать возможность влиять на работу приложений, т.е. устанавливать и изменять правила, действующие во время выполнения, которые определяют методы работы сервисов и их

²⁰ Сапегин С.В. Проектирование архитектуры информационных систем на основе SOA // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2010. № 1. С. 80 - 84.

²¹ Разработка стратегии развития и проектирование ИТ-архитектуры больших и средних систем управления. Электронный ресурс: <http://www.mrcb.ru/?mode=reply&pageId=3046&replyTo=28454>

взаимодействие. Разработка политик в ходе процесса проектирования ведёт к увеличению гибкости и управляемости приложений.

Состояния. Сервисы управляют состояниями и состояниями, часто, являются главной причиной их существования. Состояние – это то, что хранится в некоторой долгосрочной среде, такой как файловая система или база данных. Сервисы гарантируют посредством своей бизнес-логики, содержательность, непротиворечивость и точность сохраняемых состояний. В процессе работы сервисы будут получать запросы от других сервисов, извлекать некоторые состояния из этой среды длительного хранения и строить ответы или корректировать эти состояния.

Процессы. Каждый процесс управляет последовательностью действий при выполнении некоторой работы, постепенно переводя систему из одного состояния в другое. В сервис-ориентированной архитектуре должны быть спроектированы бизнес-сервисы, построенные по традиционным принципам, и процессные сервисы, которые будут координировать выполнение бизнес-сервисов.

Приложения. Приложения объединяют процессные сервисы, бизнес-сервисы и сервисы пользовательских интерфейсов. Бизнес-сервисы обычно проектируются в четыре слоя: сервисы фасада, сервисы бизнес-процессов, сервисы бизнес-сущностей и сервисы представления данных. Такая модель работоспособна как для традиционных типов приложений, которые имеют интерфейс для взаимодействия пользователей с бизнес-сервисами, так и для сервисов, взаимодействующих с другими сервисами.

Помимо концептуального представления при проектировании сервис-ориентированной архитектуры должны быть спроектированы логическое представление и физическое представление. Мы не будем на них подробно останавливаться, поскольку они в существенно меньшей степени отличаются от соответствующих представлений при проектировании традиционной архитектуры.

3.2.5. Преобразование приложений к сервис-ориентированной архитектуре (SOA)

Процесс преобразования существующей архитектуры информационных систем в сервис-ориентированную архитектуру состоит из семи шагов и представлен схемой на рисунке 4.



Рис. 4. Схема процесса преобразования имеющейся архитектуры информационной системы в сервис-ориентированную архитектуру.

Схема описывает последовательность этапов (шагов) процесса преобразования архитектуры информационной системы в сервис-ориентированную:

- шаг 1a – декомпозиция предметной области (определение бизнес-процессов, подпроцессов, юскейсов);
- шаг 1b – анализ существующих не объектно-ориентированных систем и преобразование их к компонентной архитектуре;
- шаг 2 – создание дерева целей сервисной модели для тестирования полноты сервисной модели (каждой подцели в дальнейшем будет соответствовать определённый сервис);
- шаг 3 – анализ подсистем, определение того, какие UML-юскейсы реализуются какими компонентами системы, анализ взаимодействия компонентов и влияния нефункциональных требований на архитектуру системы;
- Шаг 4 – определение, какие компоненты отвечают за какие сервисы, определение сервис-провайдеров и сервис-потребителей;
- Шаг 5 – определение интерфейсов каждого компонента;

- Шаг 6 – структуризация компонентов и сервисов на основе применяемых шаблонов архитектуры;
- Шаг 7 – определение программных и технических средств с помощью которых будет реализован каждый сервис.

3.2.6. Разработка технологической архитектуры

Технологическая архитектура включает в себя следующие компоненты:

- сетевую архитектуру;
- архитектуру хранения;
- архитектуру инфраструктуры приложений;
- архитектуру управления;
- архитектуру безопасности.

Работы по разработке технологической архитектуры должны начинаться с обследования имеющейся ИТ-инфраструктуры предприятия (учреждения) и определения её соответствия требованиям архитектуры приложений. Далее для каждого из перечисленных компонентов технологической архитектуры должны быть выполнены:

- разработка концептуального представления;
- разработка логического представления;
- разработка физического представления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Открытые вопросы:

1. Рамочная модель разработки архитектуры
2. Домены (предметные области) архитектуры
3. Архитектура информации
4. Архитектура приложений
5. Технологическая архитектура
6. Сервис-ориентированная архитектура
7. Модель Захмана
8. Методика описания архитектуры TOGAF
9. Основные элементы архитектурного процесса
10. Творческий характер архитектурного процесса

Вопросы с вариантами ответов:

- 1 **Анализ и моделирование существующих информационных систем организации производится**
 - На первом этапе создания описаний архитектуры информационных систем организации
 - После формулирования целей организации и до анализа критических факторов и информационных потребностей
 - После создания описания целевого состояния информационных систем организации
 - Для выявления направлений дальнейшего развития информационных систем организации
- 2 **Преимущественная направленность на создание программной архитектуры информационных систем является особенностью методики**
 - Gartner
 - META Group
 - Модель Захмана
 - TOGAF
- 3 **Общая схема процесса разработки архитектуры и стратегии ИТ включает в себя последовательность**
 - Описание существующей инфраструктуры ИТ – Гар-анализ – Реализация конкретных проектов
 - Описание концептуальной архитектуры - Описание существующей инфраструктуры ИТ – Гар-анализ
 - Гар-анализ – Реализация конкретных проектов – Оценка результатов

- Анализ среды бизнес-деятельности – Разработка плана миграции - Реализация конкретных проектов

4 Архитектура информационных систем

- Существует независимо от предпринимаемых в организации проектов по ее описанию
- Не может меняться со временем
- Строго различается с архитектурой организации и программной архитектурой
- Является синонимом термина «Архитектура организации»

5 Разработка и применение архитектуры информационных систем организации

- Является обязательной для всех организаций и однозначно определена соответствующими стандартами
- Не является обязательной, но имеются стандарты, требующие строгого следования изложенным в них требованиям
- Является строго регламентированным процессом, полностью управляемым ИТ-директором организации
- Является творческим процессом и сильно зависит от интересов и степени влияния всех заинтересованных групп

Заключение

В заключении можно отметить, что основной задачей при создании ИТ-архитектуры является отражение взаимосвязи бизнеса и ИТ, с одной стороны, через документирование, совершенствование и стандартизацию бизнес-процессов, а с другой – через описание элементов ИТ-архитектуры на логическом уровне, во взаимосвязи с бизнес-процессами. При достижении прозрачности и взаимосвязи архитектуры бизнес-процессов, данных, приложений и технологий можно говорить о создании базы для построения общекорпоративной системы управления изменениями и типизации требований к изменениям информационных систем.

При использовании системного подхода к документированию и управлению ИТ-архитектурой компания получает следующие преимущества:

- снижение общей стоимости владения ИТ (ТСО) в стратегической перспективе;
- сокращение избыточности функционала существующих информационных систем;
- прозрачность существующего “зоопарка” систем;
- решение проблемы “лоскутной” автоматизации;
- возможность унификации информационных систем и элементов ИТ-архитектуры через стандартизацию в области ИТ и внедрение корпоративных стандартов;
- возможность идентификации критичных элементов ИТ-архитектуры на основе их взаимосвязи с критичными бизнес-процессами;
- возможность анализа взаимовлияния элементов ИТ-архитектуры между собой, а также с бизнес-процессами.

Имея картину существующего положения и разработав модель целевой ИТ-архитектуры, можно создать программу унификации и стандартизации, а также развития информационных технологий в компании.

В то же время четкая формализация бизнес-требований, происходящая во время описания как бизнес-, так и ИТ-архитектуры, позволяет создать прозрачный ИТ-бюджет, поддержанный бизнес-партнерами и государственным заказчиком.

Глоссарий

Адаптация - процесс приспособления организации к существующим или изменяющимся условиям.

Адаптивные изменения - спонтанные стратегические изменения, обусловленные рядом последовательных мер, принятых в течение длительного периода, оказывающие воздействие на традиционные критерии, структуру власти и компетентность менеджеров, которые возникают как реакция на постоянные воздействия извне или на неудовлетворительные производственно-хозяйственные показатели деятельности организации.

Анализ SWOT (сила, слабость, возможности, угрозы) - анализ сильных и слабых сторон фирмы, оценка ее возможностей и потенциальных угроз.

Архитектура предприятия (Enterprise Architecture - EA, согласно стандарту ANSI/IEEE Std 1471-2000) - фундаментальная организация системы, реализованная в её компонентах, их взаимоотношениях друг с другом и средой и принципах, определяющих её конструкцию и развитие».

Архитектура приложений (Applications Architecture) - компонент технической архитектуры предприятия, который определяет основные приложения, необходимые для управления данными и для поддержки бизнес-функций.

Архитектурная политика предприятия (Enterprise Architecture Policy) - руководящие принципы разработки, реализации и поддержки архитектуры предприятия.

Архитектурный артефакт (Architectural Artifact) - релевантная документация, модели, диаграммы, описания и результаты анализа, а также базовый репозиторий, стандарты и профили защиты

Базовые параметры - система критериев, способных адекватно отразить специфику конкретного объекта с учетом влияющих на него в тот или иной период времени факторов (система показателей, качественных характеристик, шкал и т.д.).

Бизнес-архитектура (Business Architecture, Деловая архитектура) - компонент текущей и целевой архитектуры, относящийся к основной федеральной задаче (миссии) данного предприятия и соответствующий его целям. Бизнес-архитектура включает содержание бизнес-моделей и концентрируется на федеральных областях бизнеса и бизнес-процессах, соответствующих бизнес-стимулам. Бизнес-архитектура определяет федеральные бизнес-процессы, федеральные информационные потоки, а

также информацию, необходимую для осуществления бизнес-функций предприятия.

Видение целевой архитектуры (Target Architecture Vision) - краткое стратегическое описание конечного состояния целевой архитектуры через пять лет. Видение является основой для формирования стратегического направления и используется для того, чтобы принимать решения по ресурсам, уменьшать затраты, а также повышать эффективность деятельности.

Внешняя среда - факторы, условия, силы и субъекты, влияющие на ситуацию в организации, отрасли, стране и т.д.

Внутренняя гибкость - обеспечение такой внутриорганизационной координации, при которой мощности, материальные, профессиональные и управленческие ресурсы организации могут быть быстро и легко переделаны из одной бизнес-единицы в другую.

Глобальная стратегия - одинакова для всех стран, хотя и существуют небольшие отличия в стратегиях в каждой сфере, вызванные необходимостью приспособления к специфическим условиям, но основной конкурентный подход (например, низкие затраты, дифференциация или фокусировка на отдельных направлениях развития) остается неизменным.

Жизненный цикл предприятия (Enterprise Life Cycle) - динамический, итерационный процесс изменения предприятия в течение определенного времени, выражающийся во включении новых бизнес-процессов, новых технологий, новых возможностей, а также новых принципов технического обслуживания и передислокации существующих элементов предприятия. В большинстве случаев жизненный цикл предприятия охватывает три главных аспекта: жизненный цикл систем, человеческие ресурсы и управление безопасностью. В пределах этих трех внешних аспектов рассматривается динамическое развитие следующих элементов, определяющих деятельность предприятия:

- производственная деятельность предприятия и программы управления
- процессы формирования архитектуры предприятия
- процессы перспективного планирования капиталовложений и инвестиционного управления.

Жизненный цикл разработки системы (System Development Life Cycle - SDLC)

1) Руководство, стратегии и процедуры, предназначенные для разработки системы на протяжении всего ее жизненного цикла, включая определение требований, проектирование, реализацию, проведение испытаний, развертывание, функционирование и техническое

обслуживание. 2) Сфера деятельности, связанная с некоторой системой, охватывающая инициацию проекта системы, ее разработку и комплектование, реализацию, функционирование и техническое обслуживание и, в конечном счете, избавление от нее, вызванное инициацией проекта другой системы.

Жизненный цикл системы (Life Cycle) [ISO-15704] - конечное множество фаз и шагов определенных видов, которые система может проходить на протяжении полной истории своей жизни. Замечание авторов глоссария: Из других определений следует, что жизненный цикл системы – это множество состояний, которые система не потенциально, а реально проходит на протяжении полной истории своей жизни.

Защита информации (Information Security) [ГОСТ-12207] - сохранение информации и данных так, чтобы не допущенные к ним лица или системы не могли их читать или изменять, а допущенные лица или системы не ограничивались в доступе к ним.

Защита информационной инфраструктуры (Information Infrastructure Protection) - функция организации, направленная на обеспечение: а) гарантий эффективного и безопасного функционирования систем, с адекватным уровнем конфиденциальности, целостности и доступности, б) информационной безопасности с адекватным уровнем риска и затрат. Защищаются такие элементы информационной инфраструктуры, как информация, конкретные системы (главные приложения, обеспечивающие системы, жизненно-важные системы), группы систем для поддержки конкретных операционных программ или сами такие программы (например, контроль авиационного трафика, медицинское страхование и др.).

Инновационный потенциал - возможности в достижении поставленных инновационных целей.

Инновация - создание, распространение и применение какого-либо новшества, ведущие к улучшению работы, повышению эффективности деятельности.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах ее пользователей.

Информация – сведения об окружающем мире (объектах, явлениях, событиях, процессах, закономерностях...), которые уменьшают имеющуюся степень неопределенности, неполноты знаний, отчужденные от их создателя и ставшие сообщениями (выраженными на определенном

языке в виде знаков, в том числе и записанными на материальном носителе), которые можно воспроизводить путем передачи устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств, и т.д.).

Информационная система должна рассматриваться как среда, обеспечивающая целенаправленную деятельность органов государственной власти. Т.е. она представляет собой совокупность таких компонентов как информация, регламенты, персонал, аппаратное и программное обеспечение, объединенных регулирующими взаимоотношениями для формирования организации как единого целого и обеспечения её целенаправленной деятельности.

Миссия (стратегические установки, предназначение) - основная общая цель организации, четко выраженная причина ее существования, ее предназначение. Формулируется, прежде всего, с точки зрения повышения социальной роли организации. Концепция миссии - надежный элемент идеологической базы формирования организации.

Организационная культура организации - совокупность ценностей, норм, правил, обычаев, традиций, ориентиров, разделяемых ее сотрудниками.

Прогнозирование - процесс научного предвидения, определение тенденций развития и образа будущего.

Риск - ситуативная характеристика деятельности, означающая неопределенность ее исхода, возможные неблагоприятные ее последствия, альтернативные варианты ошибки или успеха.

Риск управленческий - характеристика управленческой деятельности, осуществляемой в ситуации той или иной степени неопределенности, например вследствие недостаточности или ненадежности информации, при выборе менеджером альтернативного решения, критерий эффективности которого связан с вероятностью проявления негативных условий реализации потерь или с вероятностью нейтрализации факторов неопределенности и увеличением прибыли.

Среда косвенного воздействия - факторы внешней среды, которые не оказывают непосредственного воздействия на поведение организации, но косвенно влияют на процесс формирования стратегии; к ней относятся экономические, политические, технологические и социальные факторы,

Среда прямого воздействия - совокупность факторов среды, непосредственно влияющих на поведение организации: поставщики, потребители, конкуренты, трудовые ресурсы, воздействие учреждений государственной и муниципальной власти.

Стратегический менеджмент (управление) - управленческая деятельность, связанная с постановкой долгосрочных целей и задач организации и с поддержанием ряда взаимоотношений между организацией и окружением, которые позволяют ей добиться своих целей, соответствуют ее внутренним возможностям и позволяют оставаться восприимчивой к внешним требованиям. С ростом уровня нестабильности условий деятельности организаций возрастает их потребность в ориентации на стратегическое управление. Способности к стратегическому менеджменту предполагают наличие пяти элементов: 1) умение смоделировать ситуацию; 2) умение выявить необходимость изменений; 3) умение разработать стратегию изменений; 4) умение использовать в ходе изменений надежные методы; 5) умение воплотить стратегию в жизнь.

Стратегия - (др. греч *στρατηγία* — «искусство полководца») — общий, недетализированный план какой-либо деятельности, охватывающий длительный период времени, способ достижения сложной цели. Обобщающая модель действий, необходимых для достижения поставленных долгосрочных целей путем координации и распределения ресурсов компании. По существу, стратегия есть набор правил для принятия решений, которыми организация руководствуется в своей деятельности. Процесс разработки стратегии включает: 1) определение миссии организации; 2) конкретизацию видения организации и постановку целей; 3) формулировку и реализацию стратегии, направленной на достижение целей.

Управление информационными системами:

- «Применение методов управления процессами планирования, анализа, дизайна, создания, внедрения и эксплуатации информационной системы организации для достижения ее целей» (ГОСТ РВ 51987-2002)
- «Структура взаимоотношений и процессов выбора вектора развития предприятия и его управления, направленных на увеличение его стоимости при сбалансированном риске в сфере информационных и смежных технологий» (CobIT)
- «Определение прав на принятие решений и границ ответственности для стимулирования желаемого поведения при использовании ИТ» (Питер Уэйл)

Электронное правительство — использование в практике органов государственной власти современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для осуществления всего спектра правительственных функций, нацеленное на обеспечение доступа граждан к достоверной официальной информации, на создание новых возможностей для

взаимодействия органов власти между собой, с населением, бизнесом и институтами гражданского общества, а также на повышение эффективности и прозрачности государственного управления.

Рекомендуемая литература

1. *Бураков П.В., Петров В.Ю.* Информационные системы в экономике: учебное пособие / М-во образования и науки РФ; Федер. агентство по образованию; СПбГУ ИТМО. - СПб., 2010.
2. *Волкова В.Н.* Теория систем и системный анализ: учебник для вузов: рек. ГОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет". - М.: Юрайт, 2010.
3. *Данилин А.В.* Электронные государственные услуги и административные регламенты. От политической задачи к архитектуре "электронного правительства". М.: Инфра-М, 2004.
4. *Данилин А., Слюсаренко А.* Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия. М. Интернет-Университет Информационных технологий, 2005.
5. Забегалин Е.В. Архитектура информационных систем в теории и практике / IBS, Департамент управленческого консалтинга <http://www.evz.name/evzms-2.pdf>
6. *Забегалин Е.В.* Технология моделирования архитектуры автоматизированных информационных систем: Сборник методических рекомендаций по определению и моделированию архитектуры автоматизированных информационных систем в консалтинговых проектах. Версия 1.0 / Декабрь 2006 г. / IBS, Департамент управленческого консалтинга <http://www.evz.name/evzms-1.pdf>
7. *Зиндер Е. З.* Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга. Часть 1 // Intelligent Enterprise. 2008. № 4. - www.iemag.ru/articles/detail.php?ID=6612
8. *Зиндер Е. З.* Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга. Часть 2 // Intelligent Enterprise. 2008. № 7. - <http://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=18024>
9. *Дрожжинов В.И., Зиндер Е.З.* Электронное правительство: рекомендации по внедрению в Российской Федерации. М.: Эко-Трендз, 2004.
10. *Дрожжинов В., Штрик А.* Стандартизация архитектуры государственных ведомств США // PC Week/RE. 2005. №28, 31.
11. *Кристалный Б.В., Травкин Ю.В.* Электронное правительство. Опыт США. М.: Эко-Трендз, 2003.
12. *Лодон Дж., Лодон К.* Управление информационными системами, /Перевод под ред. Д.Р. Трутнева. - СПб.: Питер, 2005.
13. Разработка стратегии развития и проектирование ИТ-архитектуры больших и средних систем управления. Электронный ресурс: <http://www.mrcb.ru/?mode=reply&pageId=3046&replyTo=28454>
14. *Санегин С.В.* Проектирование архитектуры информационных систем на основе SOA // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2010. № 1. С. 80 - 84.
15. *Трутнев Д.Р., Годин В.В.* Управление информационными системами. - М.: ГУУ НФПК, 1999.
16. *Zachman A.* A framework for Information Systems Architecture // IBM Systems Journal. 1987. Vol. 26. № 3.

Стандарты и другие документы

1. ГОСТ 34.601. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. ГОСТ Р ИСО 15704-2008. Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия. Электронный ресурс: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=175381>
3. ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения;
4. ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;
5. ANSI/IEEE Std 1471-2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems; Control Objectives for Information and related Technology (COBIT 4.0). IT Governance Institute (ITGI), www.itgi.org, 2005;
6. ISO 15704:2000. Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies.
7. ISO 35.100. «Open systems interconnection»;
8. ISO-15704, Industrial automation systems – Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies. August 20, 1999;
9. FEA Consolidated Reference Model Document, May 2005; IEEE Recommended Practice for Architectural Description, Draft 3.0 of IEEE P1471, May 1998;
10. OMG Unified Modeling Language (UML) Specification, March 2003 Version 1.5.
11. Глоссарий Фонда поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами (ФОСТАС - <http://www.fostas.ru>)



В 2009 году Университет стал победителем многоэтапного конкурса, в результате которого определены 12 ведущих университетов России, которым присвоена категория «Национальный исследовательский университет». Министерством образования и науки Российской Федерации была утверждена Программа развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики» на 2009–2018 годы.

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ

Кафедра УГИС создана в 2011 году на Магистерском корпоративном факультете НИУ ИТМО.

Обучение на магистерской программе «Управление государственными информационными системами» направлено на приобретение теоретических знаний и практических навыков в сфере создания и развития ИТ-систем для нужд государственной власти и местного самоуправления.

Практическая часть обучения проходит на базе Центра технологий электронного правительства НИУ ИТМО, Санкт-Петербургского информационно-аналитического центра и других партнерских структур под руководством опытных экспертов и представителей органов власти.

Дмитрий Родиславович Трутнев

АРХИТЕКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Учебное пособие

В авторской редакции

Дизайн обложки

Верстка

Редакционно-издательский отдел Санкт-Петербургского государственного
университета информационных технологий, механики и оптики

Зав. РИО

Лицензия ИД № 00408 от 05.11.99

Подписано к печати

Заказ №

Тираж 100 экз.

Отпечатано на ризографе

С.Н. Ушаков

Ю.В. Байкеева

Н.Ф. Гусарова