

1 Теоретические сведения

1.1 Основные аспекты архитектурного подхода

Разработка информационной системы (ИС) состоит из трех этапов:

- анализа,
- проектирования
- реализации.

На этапах анализа и проектирования происходит построение архитектуры ИС.

Опыт создания ИС больших компаний показывает, что цели их создания достигаются довольно редко и сопровождаются неоправданно большими затратами времени и других ресурсов. Это обнаруживается, как правило, уже после создания ИС. Причиной таких проблем является нечеткая постановка целей создания ИС, отсутствие системного подхода к процессам планирования, создания, внедрения, эксплуатации и развития систем такого масштаба.

Повысить результативность, эффективность, масштабируемость, управляемость, безопасность проектов создания больших ИС и предсказуемость их результатов позволяет *комплексный архитектурный подход*, как совокупность описаний всех аспектов информационных систем и точек зрения.

Специалисты в области информационных технологий под архитектурным подходом понимают технические руководства (принципы, правила, шаблоны и интерфейсы, взаимосвязи между ними). Но такой подход не ориентирован на решение бизнес-задач организации.

С другой стороны специалисты в области управления бизнесом (бизнес-аналитики) рассматривают этот вопрос только в терминах бизнес-моделей, бизнес-процессов, бизнес-архитектуры.

Многие организации испытывают трудности и находятся в постоянном поиске синхронизации целей и задач бизнеса (основная деятельность предприятия) и процессов развития своих ИС. Нельзя игнорировать с одной стороны технологии при проектировании бизнес-процессов, с другой характер и специфику бизнеса и бизнес-процессов. Требования к информационной поддержке бизнес-процессов должны быть понятны как бизнес-специалистам, так и IT-специалистам.

Проблема построения «мостика» между существующей организационной структурой предприятия, высокоуровневым бизнес-видением и информационными системами, которые призваны обеспечивать им поддержку, остается актуальной.

Основное направление работ в этом случае состоит:

- в совместном использовании общих данных;
- в исключении дублирования бизнес-функций;
- координации управления пользователями, ресурсами, информационной безопасностью;
- интеграция и взаимодействие ИС.

Разработка ИС может базироваться на разных архитектурных решениях в зависимости от набора решаемых задач, конкретных целей создания, строгости соблюдения требований.

Под архитектурой ИС будем понимать концепцию, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов ИС[14].

В литературных источниках выделяют два уровня (домена, архитектурных аспекта) архитектуры ИС: основной и дополнительный.

Основной уровень включает:

- бизнес-архитектуру - концептуальное и логическое представление предметной области, структура бизнес процессов);
- технологическую (системную) архитектуру - архитектура информации, приложений и системно-техническая архитектура(это техническая компонента - уровень информационных технологий).

К дополнительному уровню относят: архитектуры интеграции, общих сервисов (электронная почта, каталоги и пр.), безопасности, управления и эксплуатации ИТ [12].

Для каждой архитектуры можно выделить несколько представлений [9]:

- концептуальное;
- логическое;
- физическое.

Концептуальное представление наиболее абстрактно и обычно описывается в неформальном виде и терминах, знакомых рядовым пользователям (не ИТ-специалистам: руководство, бизнес-менеджеры и конечные пользователи). Используется для определения функциональных требований с точки зрения бизнес-пользователей [9].

Логическое представление отражает основные функциональные компоненты системы и связи между ними независимо от технических подробностей реализации соответствующих функций [12].

Физические представления наименее абстрактны и отражают компоненты конкретной реализации и связи между ними. Каждый из элементов в физическом представлении реализуется программно или аппаратно [12].

Целью курсового проекта является разработка архитектуры ИС для заданного объекта на основе его анализа с точки зрения бизнес архитектуры и технологической архитектуры

В курсовом проекте первая глава должна отражать бизнес-архитектуру выбранного объекта, а вторая и третья – технологическую архитектуру.

1.2 Бизнес-архитектура

Бизнес-процесс (рабочий процесс) - связанная совокупность *функций*, в ходе выполнения которой потребляются определенные ресурсы, и создается продукт (предмет, услуга, научное открытие, идея), представляющий ценность для потребителя [15].

Бизнес-модель – структурированное графическое описание сети процессов и *операций*, связанных с данными, документами, организационными единицами и прочими объектами, отражающими существующую или предполагаемую деятельность предприятия [13].

Бизнес-архитектура – это предметная область для анализа и реализации в ИТ-системе функций, направленных на обеспечение бизнес-требований (*проведении автоматизации*). Бизнес-архитектура описывает *принципы работы бизнеса*: бизнес-стратегии и планы по переходу организации *из текущего состояния в будущее*. Обычно *бизнес-архитектура первична* по отношению к *ИТ-архитектуре* и может существовать *вне зависимости* от существования ИС [11].

На основании стратегии развития и долгосрочных бизнес-целей бизнес-архитектура определяет [11]:

- набор целей, задач, требований, характеристик, реализуемых с помощью ИС;
- выполняемые бизнес-функции, связи между этими элементами;
- бизнес-процессы, всего предприятия или значительной его части;
- информационные и материальные потоки,
- поддерживающую их организационно-штатную структуру.

1.2.1. Концептуальное представление предметной области

Анализ предметной области целесообразно разбить на три этапа [13]:

- анализ концептуальных требований и информационных потребностей,
- выявление информационных объектов и связей между ними,
- построение концептуальной модели предметной области – представлении точки зрения пользователя на предметную область.

Анализ предметной области не зависит от используемых программной и технической сред.

✓ *Анализ концептуальных требований и информационных потребностей* заключается в ответе на вопрос «Для чего, с какой целью создается / модернизируется ИС» (что система должна уметь делать, в основном, с точки зрения конечного пользователя).

Требование пользователей к разрабатываемой информационной системе представляет собой обычно список *вопросов, указаний и действий*.

Эти сведения разработчик ИС получает в процессе *диалога* с ее будущим пользователем, здесь же выясняются требования к вводу, корректировке и обновлению информации. Требования пользователей уточняются и дополняются при анализе имеющихся и перспективных задач. Далее проектировщик выбирает по имеющимся документам необходимые *информационные объекты* [13].

✓ *Выявление информационных объектов и связей между ними* включает:

- выбор информационных объектов, характеризующих предметную область;
- выявление связей между ними для каждого объекта;
- определение ограничений, накладываемых на информационный объект.

✓ *Построение концептуальной модели*

Концептуальная модель применяется для анализа отдельных элементов предметной области путем структурирования и систематизации ее информационного содержания с учетом интересов пользователей системы [13].

Такая модель включает описание объектов и их взаимосвязей, представляющих интерес в рассматриваемой предметной области, и не должна зависеть от изменений прикладных программ, обрабатываемых данных, организации их физического хранения.

Если организация, для которой создается ИС большая, то необходимо проанализировать её организационную структуру.

Организационная компонента описывает совокупность организационных единиц, как правило, связанных иерархическими и процессными отношениями. Организационная единица – это подразделение, представляющее собой объединение людей (персонала) для выполнения совокупности общих *функций* или *бизнес-процессов*.

В функционально-ориентированной организационной структуре организационная единица выполняет набор функций, относящихся к одной функции управления и входящих в различные процессы.

В процессно-ориентированной структуре организационная единица выполняет набор функций, входящих в один тип процесса и относящихся к разным функциям управления [13].

При описании *организационной компоненты* необходимо ответить на вопрос: «Для кого создается ИС (каков круг пользователей ИС)?». Это анализ структуры пользователей системы, структуры нормативно-технических, нормативно-методических и правовых документов системы.

Сначала строится структурная модель предприятия в виде иерархии подчинения организационных единиц или списков взаимодействующих подразделений. Затем для каждого подразделения задается организационно-штатная структура должностей (ролей персонала). В заключение определяются требования к правам доступа персонала к автоматизируемым *функциям* ИС.

1.2.2 Логическое представление предметной области (бизнес–моделирование)

Логическая компонента предоставляет высокоуровневое описание предметной области: миссии предприятия, его функциональные и информационные требования, системные компоненты, информационные потоки между этими компонентами.

На начальных этапах создания ИС обязательно возникает необходимость в изучении того, как работает предприятие, какие технологические процессы обработки циркулирующей в нем информации существуют. Для полного понимания работы предприятия необходимо

построить модель процессов, существующих на предприятии, адекватную предметной области и содержащую в себе знания всех участников информационного обмена.

Модель должна показывать процессы деятельности предприятия с учетом имеющегося оборудования, машин, информации, организованного обмена информацией, вовлечённых людей. С этой целью проводят обследование процессов предприятия, которое является обязательной частью любого проекта создания или развития системы.

Результатом обследования деятельности предприятия являются:

- модели функциональной деятельности каждого из подразделений,
- способы взаимодействия между этими подразделениями,
- информационные потоки (как электронные, так и на традиционных носителях) между ними и внутри них.

По окончании обследования строится и согласуется с заказчиком предварительный вариант функциональной модели деятельности предприятия с достаточной детализацией – модель «как есть» - «AS-IS».

Функциональная модель AS-IS - модель «как есть»

Модель AS-IS - это модель уже существующего бизнес-процесса на предприятии. При ее создании может возникать достаточно распространенная ошибка – это создание идеализированной модели, а необходимо создать модель, которая позволит выяснить, «что и как мы делаем сейчас» перед тем, как определить то, «что и как будем делать завтра», чтобы улучшить бизнес-процесс.

Модель AS-IS позволяет четко зафиксировать:

- какие процессы осуществляются на предприятии;
- какие информационные объекты используются при выполнении функций различного уровня детализации;
- понять, в чем будут состоять преимущества новых процессов;
- каким изменениям подвергнется существующая структура организации процесса;
- выявить где находится проблемная ситуация, признаки неэффективности существующих процессов.

Эта модель является отправной точкой для анализа потребностей предприятия, выявления проблем и “узких” мест и разработки проекта совершенствования деловых процессов, в результате чего достигается консенсус между различными этапами процесса по тому, «кто что сделал» и что каждый этап добавляет в процесс.

В результате анализа разработанной модели AS-IS, необходимо показать, какие недостатки есть в существующем бизнес-процессе предприятия, например, следующие:

- бесполезные, неуправляемые и дублирующиеся функции («зацикленные блоки»);
- неэффективный документооборот (нужный документ не оказывается в нужном месте в нужное время: информация поступает не по назначению к сотруднику, который не имеет к ней отношения или далее с ней не работает);
- нерациональное распределение сотрудников (на выполнение функции «отдано» слишком много или слишком мало сотрудников);
- отсутствие обратных связей по управлению (на проведение функции не оказывает влияния ее результат);
- отсутствие обратных связей по входу (объекты или информация используются нерационально) и т.д.;
- использование устаревших технологий для выполнения ввода и обработки информации (ввод в ПК вручную без использования информационных технологий, электронных источников и ресурсов, использование устаревших компьютеров, которые не позволяют хранить данные больших объемов и т.п.).

Функциональная модель AS-TO BE - модель «как должно быть»

Создание и внедрение ИС приводит к изменению условий выполнения отдельных операций, структуры процессов и предприятия в целом. Это приводит к необходимости изменения системы правил, используемых на предприятии, модификации должностных инструкций сотрудников. Эти изменения уже на стадии проектирования будущей ИС позволяют определить функциональную модель AS-TO-BE.

Технология проектирования ИС подразумевает сначала создание модели AS-IS, затем на основе ее анализа определяются направления улучшения процессов, т. е. создание модели TO-BE.

Модель AS-TO-BE ("как должно быть"), т.е. модель новой организации процессов на предприятии, позволяет исправить недостатки, найденные в модели AS-IS.

Модель AS-TO-BE позволяет:

- идентифицировать все информационные объекты, которыми оперирует предприятие в своей деятельности;
- отражает, как именно используются информационные объекты в рамках деловых процессов;
- четко определить распределение ресурсов между этапами процесса, что дает возможность оценить эффективность использования ресурсов;
- сократить сроки внедрения ИС;
- снизить риски, связанные с невосприимчивостью персонала к информационным технологиям;
- проанализировать альтернативные (лучшие) пути выполнения функции и документирования того, как компания будет делать бизнес в будущем (например, при создании дополнительной службы).

Модель AS-TO-BE включает:

- полную функциональную модель требований к будущей системе;
- пакет отчетов и документов по функциональной модели, включающий характеристику объекта моделирования, перечень подсистем, требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами, требования к характеристикам взаимосвязей системы со смежными системами, требования к функциям системы;
- концептуальную модель интегрированной базы данных (пакет диаграмм);
- архитектуру системы с привязкой к концептуальной модели;
- предложения по штатной структуре для поддержки системы.

На основе разработанной модели AS-TO-BE в дальнейшем происходит построение модели данных, прототипа и затем окончательного варианта ИС.

Если в основу автоматизации предприятия будет изначально заложена модель AS-IS, то создаваемая «новая» ИС будет выполняться по принципу «все оставить, как есть», и вместо информатизации предприятия на основе новых информационных технологий, произойдет (в лучшем случае) простая компьютеризация несовершенных процессов. В результате внедрение и эксплуатация такой «новой» ИС приведет к дополнительным издержкам на закупку оборудования, создание программного обеспечения и их сопровождение.

Существуют различные методологии структурного моделирования предметной области [12]: функционально-ориентированные и объектно-ориентированные.

Процесс бизнес-моделирования может быть реализован в рамках различных методик, отличающихся, прежде всего своим подходом к тому, что представляет собой моделируемая организация. В соответствии с различными представлениями об организации методика принято делить на объектные и функциональные (структурные).

Объектные методики рассматривают моделируемую организацию как набор взаимодействующих объектов – производственных единиц. Объект определяется как

осязаемая реальность – предмет или явление, имеющий четко определяемое поведение. Целью применения данной методики является выделение объектов, составляющих организацию, и распределение между ними ответственностей за выполняемые действия.

Функциональные методики, наиболее известной из которых является методика IDEF, рассматривают организацию как набор *функций*, преобразующий поступающий поток информации в выходной поток. Процесс преобразования информации потребляет определенные ресурсы. Основное отличие от *объектной методики* заключается в четком отделении *функций* (методов обработки данных) от самих данных.

С точки зрения бизнес-моделирования каждый из представленных подходов обладает своими преимуществами. Объектный подход позволяет построить более устойчивую к изменениям систему, лучше соответствует существующим структурам организации. Функциональное моделирование хорошо показывает себя в тех случаях, когда организационная структура находится в процессе изменения или вообще слабо оформлена. Подход от выполняемых *функций* интуитивно лучше понимается исполнителями при получении от них информации об их текущей работе.

1.3 Технологическая архитектура

Результатом разработки технологической архитектуры ИС является глубоко проработанный ответ на вопрос: *«Посредством чего (каких средств) обрабатывается информация?»*.

Технологическая архитектура – это анализ структуры ИС с точки зрения состава разнородных физических компонентов: *программных, информационных, технических средств, документов, пользователей*.

Технологическая архитектура – логическое, не привязанное к конкретным производителям описание инфраструктуры и системных компонентов, совокупность *методологических, технологических и технических решений* для обеспечения информационной поддержки деятельности организации, определяемой его бизнес-архитектурой, и включает в себя:

- *архитектуру информации* (структура данных, необходимых для поддержания бизнес-процессов);
- *архитектуру приложений* (структура программных систем, необходимых для управления данными и поддержания бизнес-процессов);
- *системно-техническую архитектуру* (структура аппаратного обеспечения – вычислительные средства и коммуникации для создания среды функционирования приложений).

✓ *Архитектура информации (информационная архитектура)* отвечает на вопрос: *«Для получения каких результатов (информационных данных) создается и функционирует ИС?»* (структура данных, необходимых для поддержания бизнес-процессов).

Информационная архитектура описывает используемые в организации *структурированные* (например, базы данных, базы знаний) и *неструктурированные* (например, файловые массивы, нормативно-справочная информация, документы, электронные таблицы и презентации) хранилища данных и привязку данных к рабочему процессу.

Она включает: стандартные модели данных (БД и хранилища данных), СУБД, политики в области управления данными, описание шаблонов создания и потребления информации в организации.

На этом этапе формируются требования к программному и информационному обеспечению, к приложениям, производится их разработка, тестирование и интеграция.