

Архитектура информационной системы

Архитектура ИС — это набор решений, наиболее существенным образом влияющих на совокупную стоимость владения системой.

Архитектура ИС — это набор ключевых решений, неизменных при изменении бизнес-технологии в рамках бизнес-видения.

Оба эти определения согласованы в том смысле, что если ключевое решение приходится изменять при изменении бизнес-технологии в рамках бизнес-видения, то резко возрастает стоимость владения системой. Следствием этих определений является понимание важности принятия архитектурных решений и их устойчивости по отношению к изменениям бизнес-технологии. Еще одно важное следствие первого определения — архитектура системы на самом деле должна строиться еще на стадии технико-экономического обоснования системы.

Конструктивно архитектура обычно определяется как набор ответов на следующие вопросы:

- что делает система;
- на какие части она разделяется;
- как эти части взаимодействуют;
- где эти части размещены³.

Таким образом архитектура ИС является логическим построением, или моделью, и влияет на совокупную стоимость владения через набор связанных с ней решений по выбору средств реализации, СУБД, операционной платформы, телекоммуникационных средств и т. п. — то есть через то, что мы называем **инфраструктурой** ИС. Еще раз подчеркну, что инфраструктура включает решения не только по программному обеспечению, но и по аппаратному комплексу и организационному обеспечению. Это вполне соответствует пониманию системы в наиболее современных стандартах типа ISO/IEC 15288.

Требования к методике выбора архитектуры ИС

По всей видимости, число проектов, в которых архитектура системы выбирается сознательно, относительно невелико (в отличие от архитектуры программного обеспечения, которая, в соответствии с нашими определениями, является только частью архитектуры системы). Естественно, архитектура будет наличествовать в любом случае, другое дело, что она может не конструироваться и не выбираться сознательно.

Более того, несмотря на то, что большинство методик разработки подчеркивают важность архитектуры (исключением является, пожалуй, XP), ни одна не дает внятной методики ее выбора. Причины такого положения кроются, как нам представляется, во-первых, в том, что фирменные методики навязывают с разной степенью настойчивости, фирменную же архитектуру и инфраструктуру (таковы, в частности, Oracle CDM и MSF), а XP фактически отрицает существование архитектуры, что может быть оправданно для

некрупных проектов, выполняемых небольшой командой (1-3 пары программистов). А во-вторых, традиционные методики:

- а) не позволяют оценить качество разработанной архитектуры;
- б) ориентированы на архитектуру программной системы и не учитывают того факта, что система состоит не только из программных, но также и из технических средств и людей;
- в) разделяют процессы технико-экономического обоснования системы, разработки бизнес-процессов и разработки архитектуры системы;
- г) не учитывают бизнес-цели и цели использования системы.

В результате осмысления имеющихся методик были сформулированы следующие требования к методике выбора архитектуры.

Методика должна:

- отражать связь архитектуры и совокупной стоимости владения;
- связывать разработку архитектуры, бизнес-анализ и технико-экономическое обоснование в едином процессе;
- отражать итерационную природу разработки ИС;
- иметь своей целью выбор архитектуры системы в целом, а не только ее программной составляющей.

Функциональные и обеспечивающие подсистемы

• Структура — определенное внутреннее устройство системы. Исходя из определения, что информационная система — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для сбора, хранения, обработки и выдачи информации в целях решения поставленных задач, ее структуру следует рассматривать как совокупность определенным образом организованных подсистем, обеспечивающих выполнение этих процессов.

• АИС состоит, как правило, из функциональной и обеспечивающей частей, каждая из которых имеет свою структуру.

• Функция есть проявление взаимодействия системы с внешней средой. Проявление функции во времени называется функционированием.

• Функциональная часть — совокупность подсистем, зависящих от особенностей АСУ. Эти подсистемы разделяются по определенному признаку (функциональному или структурному) и объединяют в себе соответствующие комплексы задач управления.

Обеспечивающая часть — совокупность информационного, математического, программного, технического, правового, организационного, методического, эргономического, метрологического обеспечения.

Структура АИС представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структура АИС

I

Обеспечивающая часть

Информационное обеспечение АИС — это совокупность баз данных и файлов операционной системы, форматной и лексической баз, а также языковых средств, предназначенных для ввода, обработки, поиска и представления информации в форме, необходимой потребителю. ИО включает массивы форматированных (и неформатированных) документов, классификаторы, кодификаторы, словари, нормативную базу для реализации решений по объемам, размещению и формам существования информации в АИС, а также совокупность средств и правил для формализации естественного языка, используемых при общении пользователей и персонала АС с комплексом средств автоматизации.

В настоящее время ИО рассматривают как совокупность собственно ИО и лингвистического обеспечения. При этом собственно ИО включает файлы операционных систем и БД, а лингвистическое — форматную базу, лексическую базу и языковые средства.

- Математическое обеспечение — «совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, примененных в АС» (ГОСТ 34.03-90).

- Программное обеспечение — совокупность общесистемных и прикладных программ, а также инструктивно-методической документации по их применению.

- Техническое обеспечение — комплекс технических средств, обеспечивающих работу системы. Это технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, размножения информации.

- **Правовое обеспечение** — совокупность нормативно-правовых документов, определяющих права и обязанности персонала в условиях функционирования системы, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правил ревизии данных, обеспечение юридической чистоты совершаемых операций.

- **Организационно-методическое обеспечение** — совокупность документов, определяющих организационную структуру системы автоматизации для выполнения конкретных автоматизируемых функций.

- **Эргономическое обеспечение** — совокупность методов и средств по созданию оптимальных условий для работы специалистов в рамках АИС.

- **Метрологическое обеспечение** — методы и средства метрологии и инструкции по их применению для всех компонентов АИС.

Функциональная часть

Функция системы — совокупность действий, направленных на достижение определенной частной цели. Функции АИС подразделяются на информационные, управляющие, защитные и вспомогательные.

Информационные функции реализуют сбор, обработку и представление информации о состоянии автоматизируемого объекта оперативному персоналу или передачу этой информации для последующей обработки. Это могут быть следующие функции: измерение параметров, контроль, вычисление параметров, формирование и выдача данных оперативному персоналу или в смежные системы, оценка и прогноз состояния АС и ее элементов.

Управляющие функции вырабатывают и реализуют управляющие воздействия на объект управления. К ним относятся: регулирование параметров, логическое воздействие, программное логическое управление, управление режимами, адаптивное управление.

Защитные функции могут быть технологические и аварийные.

При автоматизированной реализации функций различают следующие режимы :

- диалоговый (персонал имеет возможность влиять на выработку рекомендаций по управлению объектом с помощью ПО и КТС);

- советчика (персонал принимает решение об использовании рекомендаций, выданных системой);

- ручной (персонал принимает управляющие решения на основе контрольно-измерительной информации).

Подсистемы функциональной части системы строят в соответствии с информационными и управляющими функциями.

Подсистема сбора информации осуществляет сбор информации по каналам связи разными способами: ручным, автоматизированным, иногда автоматическим.

В геоинформационных системах данные структурированы в отдельные информационные объекты, которые привязаны к общей топографической основе (электронной карте).

В этой подсистеме особое внимание уделяется вопросам поддержания целостности БД, т. е. достоверности и непротиворечивости хранимой и обрабатываемой информации, а также вопросам защиты информации.

Подсистема выдачи и распространения информации осуществляет поиск необходимых данных по запросам, создание готовых документов и отчетов, передает готовые документы по каналам связи и предоставляет требуемую информацию потребителям.

Приведенная выше схема структуры АИС осуществляется, в основном, в информационно-справочных, информационно-поисковых системах. Структура более сложных систем, по существу, представляет собой АИСУ, т. е. АИС управления, АСУ различных уровней и назначения.

Например, АИС «Налог» представляет собой систему организационного управления органами Госналогслужбы. Это многоуровневая система, осуществляющая:

- первый (высший) уровень (Президент РФ, Правительство РФ, Государственная налоговая служба РФ) — методологическое руководство и контроль за налогообложением по разным видам налогов на уровне страны;
- второй уровень (Налоговые службы краев и областей, Налоговые службы республик, Налоговые службы Москвы и Санкт-Петербурга) — методическое руководство и контроль над налогообложением по разным видам налогов на уровне территорий;
- третий уровень (Налоговые инспекции районов, Налоговые инспекции городов, Налоговые инспекции городских районов) — непосредственное взаимодействие с налогоплательщиками.

В налоговой системе процесс управления является информационным. АИС налоговой службы состоит из обеспечивающей и функциональной частей.

Обеспечивающая часть включает информационное, программное, техническое и другие виды обеспечения, характерные для АИС организационного типа.

Функциональная часть отражает предметную область и представляет собой совокупность подсистем, зависящих от особенностей АСУ. Каждому уровню АИС соответствует свой состав функционального обеспечения.

Пример. Промышленные предприятия — сложная производственная система управления, включающая информационные, технические, организационные, экономические процессы. Для проектирования АСУ создают модель производственной системы, первоначально исходя из ее структуры (рис. 5), учитывая тесную связь логических и физических уровней. Используют связь типа «один-ко-многим».

В функциональных подсистемах АСУ выполняются работы по следующим направлениям:

1. Планирование производства и выпуска продукции. Обеспечение производства основными средствами, трудовыми ресурсами, оборотными фондами.
2. Планирование себестоимости продукции, финансов, сбыта продукции.

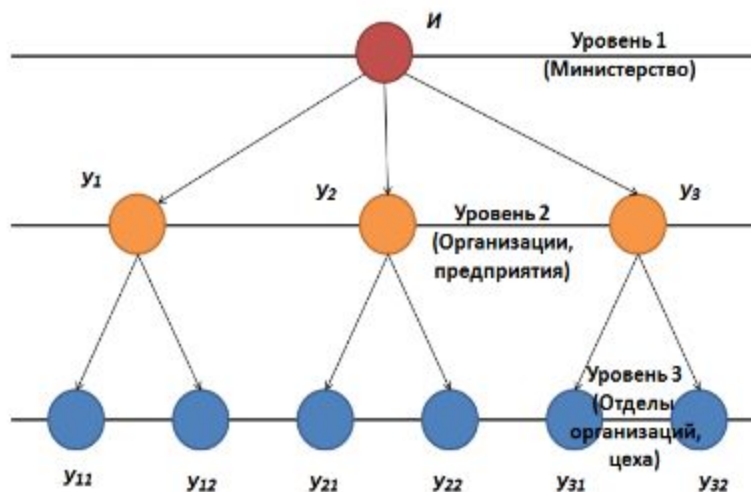


Рис. 2. Иерархическая модель информационной производственной системы

Например, АСУ «Прибор» — отраслевая система управления деятельностью отрасли приборостроения в целом и отдельными предприятиями.

В АСУ «Прибор» выполнялось оптимизированное решение задач разных подсистем. Система стала базовой для разработки АСУ в других отраслях хозяйства.

В основу разработки системы положен организационно-функциональный принцип, отражающий структуру Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления. Например, наряду с другими подсистемами для решения задач технико-экономического планирования (ТЭП) были созданы подсистемы:

- перспективного планирования и размещения отрасли;
- технико-экономического планирования и анализа показателей плана;
- планирования, учета и анализа труда и заработной платы;
- планирования и учета кадров.