

ТЕМА 1.

Основные методологические аспекты проектирования информационной системы.

Лекция 3.

Методологии проектирования ИС.

Понятие проектирования ИС

- **Проектирование** – это поиск способа создания системы, который удовлетворяет требованиям функциональности системы средствами имеющихся технологий с учетом заданных ограничений.
- **Цель проектирования** – обеспечение эффективного функционирования ИС, а также взаимодействия пользователей и разработчиков ИС.
- **Проект** – результат проектирования в виде комплекта документации, содержащей достаточное количество информации для реализации ИС.

Области проектирования:

- проектирование объектов данных;
- проектирование программ, экранных форм, отчетов;
- проектирование конкретной среды или технологии.

Уровни проектирования:

- проектирование архитектуры системы в целом;
- проектирование подсистем;
- детальное проектирование модулей - разработка спецификаций.

Особенности проектирования АЭИС

```
graph TD; A[Особенности проектирования АЭИС] --> B[Особенности экономических объектов]; A --> C[Особенности проектов создания АЭИС]; C --> D[Технические]; C --> E[Организационные];
```

**Особенности
экономических
объектов**

**Особенности
проектов
создания АЭИС**

Технические

Организационные

Особенности объекта внедрения

- **Большая система** – система большой размерности, со сложными составляющими элементами и сложными взаимосвязями между этими элементами.
- Большая система характеризуется:
 - многомерностью;
 - неопределенностью в оценке отклонений, возникающих под воздействием возмущающих сил;
 - неоднозначностью при выборе способа ликвидации этих отклонений.
- Структурная сложность
- Функциональная сложность
- Информационная сложность
- Поведенческая сложность

Технические характеристики проектов ИС

- высокая техническая сложность;
- отсутствие полных аналогов;
- большое количество и высокая стоимость унаследованных приложений, функционирующих в различной среде;
- необходимость интеграции унаследованных и вновь разрабатываемых приложений;
- большое количество локальных объектов внедрения, территориально распределенная и неоднородная среда функционирования;
- большое количество внешних взаимодействующих систем различных организаций с различными форматами обмена информацией.

Организационные характеристики проектов ИС

- Различные формы организации и управления проектом;
- большое количество участников проекта;
- разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации, сложившимся традициям и опыту использования инструментальных средств;
- значительная временная протяженность проекта;
- нестабильность финансирования проекта;
- высокие требования со стороны заказчика к уровню технологической зрелости организаций-разработчиков.

- По данным исследовательской группы Standish Group из 50000 отслеженных ИТ-проектов из-за неэффективного управления 42% завершились неудачно, 52% потребовали дополнительных затрат времени и финансов и только 6% успешно завершились.
- В среднем бюджет проектов превышает на 189%, затраченное время на 222% превышает оцененное.
- При этом реализуется в среднем всего 69% заявленной в спецификации функциональности.
- Общая сумма потерь из-за неудачного управления проектами составляет 78 млрд. долларов в год.

*CHAOSReport // TheStandishGroupInternational, Inc. – 2014.
–<http://blog.standishgroup.com/BigBangBoom.pdf>*

Причины неудач

- Нечеткая и неполная формулировка требований к ИС;
- недостаточное вовлечение пользователей в работу над проектом;
- отсутствие необходимых ресурсов;
- неудовлетворительное планирование и отсутствие грамотного управления проектом;
- частое изменение требований и спецификаций;
- новизна и несовершенство используемой технологии;
- недостаточная поддержка со стороны высшего руководства;
- недостаточно высокая квалификация разработчиков, отсутствие необходимого опыта.

Проблемы проектирования

- Разработчику сложно получить исчерпывающую информацию для оценки формулируемых заказчиком требований к ИС.
- Заказчик нередко не имеет достаточных знаний о проблемах автоматизации обработки данных в новой технической среде, чтобы судить о возможности тех или иных новаций.
- Проектировщик сталкивается с чрезмерным количеством подробных сведений о предметной области, что вызывает трудности моделирования и формализованного описания бизнес-процессов.
- Спецификация проектируемой системы из-за большого объема и технических терминов часто непонятна заказчику, а чрезмерное ее упрощение не может удовлетворить специалистов-проектировщиков.

Понятие методологии

Методология проектирования ИС

включает:

- 1) тесно связанные, предписанные конкретные последовательности шагов;
- 2) перечень данных, подлежащих накоплению на каждой стадии;
- 3) критерии завершения работ в контрольных точках;
- 4) решения, принимаемые при выборе между альтернативными методами проектирования;
- 5) конкретные стандарты построения информационных систем.

Роль методологии в проектировании ИС

Методология обеспечивает:

- 1) организационную структуру, позволяющую разработчикам функционировать скоординированным образом;
- 2) использование общего терминологического словаря;
- 3) использование общих методов разработки;
- 4) предсказуемость результатов;
- 5) контроль и согласованность действий.

Основа проекта ИС

Методология реализуется через конкретные методики и технологии, поддерживаемые соответствующими стандартами.

Инструментальные средства обеспечивают выполнение процессов проектирования, описанных в методиках и стандартах.



Взаимосвязь компонентов проекта ИС

**ГОСТ Р 50.1.028-2001
«Методология
функционального
моделирования IDEF0»**

**Design IDEF,
BPWin,
BusinessStudio**

CASE-средства

**Технологии,
методики,
стандарты**

**Методология
структурного
анализа и
проектирования**

Методология

Взаимосвязь компонентов проекта ИС



Классификация методологий

1. По подходу к автоматизации экономического объекта:
 - методология восходящего проектирования (подход «снизу-вверх») (70-80 гг.), реализуемая путем поэтапной разработки ИС собственными силами с приглашением сторонних организаций;
 - методология нисходящего проектирования (подход «сверху-вниз») (80-90 гг.), реализуемая путем покупки и внедрения готовой ИС.
2. По способу декомпозиции системы управления:
 - методология структурного проектирования (функционально-ориентированные);
 - методология объектно-ориентированного проектирования.

Преимущества поэтапной разработки собственными силами

- относительно низкая стоимость;
- несущественные изменения организационной структуры;
- максимальная ориентация на реализацию бизнес-процессов предприятия;
- обеспечение значительно более высокого уровня безопасности и независимости от внешних факторов;
- оперативная реакция на изменения внешней среды.

Условия применения

1. Правильный выбор архитектуры построения вычислительно-коммуникационной сети и ориентация на профессиональные СУБД;
2. Использование современного инструментария;
3. Многозадачная инфраструктура разработки проекта;
4. Применение эффективных организационно-технических средств по управлению проектом и контролю версий ИС.

Внедрение готовой ИС

- Преимущества:
 - модульный принцип внедрения;
 - обеспечение целостности системы.
- Условия применения:
 - готовность и возможность предприятия адаптировать свои бизнес-процессы под требования приобретаемой информационной системы;
 - готовность к единовременному вложению больших финансовых средств.

	Методология восходящего проектирования	Методология нисходящего проектирования
Цель	Разработка набора приложений, наиболее важных в данный момент для поддержки деятельности предприятия.	Разработка универсальной системы, удовлетворяющей потребности нескольких предприятий
«+»	Хорошо обеспечивается поддержка отдельных функций, минимальные затраты ресурсов, контроль воздействия на автоматизируемые процессы.	Использование типовых стандартных программных средств автоматизации, обеспечивающих хорошую интегрируемость решений.
«—»	■ Отсутствует стратегия развития комплексной системы автоматизации; ■ проблемы с объединением функциональных подсистем.	■ Сложности адаптации системы под нужды конкретного предприятия; ■ высокие затраты на адаптацию; ■ проблемы с управляемостью проектом.

Рекомендации к применению

- ***Методология восходящего проектирования***
рекомендуется для организаций с узко специфическими потребностями в автоматизации, не нуждающихся в общем совершенствовании процессов.
- ***Методология нисходящего проектирования***
рекомендуется для относительно зрелых организаций с устоявшимися бизнес-процессами, которые стремятся вложить все необходимые ресурсы в полностью законченную работу.
- ***Смешанная стратегия:***
 - нисходящие методы – для определения стандартов качества, ожидаемых результатов и потребностей в средствах;
 - восходящие методы – для оценки и выбора конкретных программных средств, разработки планов внедрения и контроля результатов.

Классификация методологий по способу декомпозиции системы управления

- **Объектные методологии** рассматривают систему управления как набор взаимодействующих объектов – производственных единиц. Целью применения данной методологии является выделение объектов и распределение между ними ответственности за выполняемые действия.
- **Объектная декомпозиция** рассматривает структуру объектов и связей между ними, а также поведение системы в терминах обмена сообщениями между объектами.
- **Функциональные методологии** рассматривают систему управления как набор функций, преобразующих поступающий поток информации в выходной поток.
- **Функциональная декомпозиция** рассматривает структуру системы в терминах иерархии функций и передачи информации при выполнении задач и процедур.

Сравнительный анализ методологий проектирования

	Функционально-ориентированная	Объектно-ориентированная
Достоинства	■ реализация подхода к проектированию ИС по принципу «сверху-вниз»; ■ процедурная строгость декомпозиции ИС; ■ наглядность представления.	■ объектно-ориентированные системы более открыты и легче поддаются внесению изменений, ■ высокая степень унификации разработки и пригодность для повторного использования
Недостатки	■ независимость процессов и данных друг от друга; ■ не всегда ясны условия выполнения функций	■ сложность методологии; ■ высокие начальные затраты; ■ сложность реализации ИС

Условия применения

- **Объектно-ориентированная** методология позволяет построить более устойчивую к изменениям систему, лучше соответствует существующим структурам организации.
- **Функционально-ориентированная** методология применяется в случаях, когда организационная структура находится в процессе формирования или изменения.
- На практике применяется **смешанный подход** – иерархия подсистем определяется с помощью функционального подхода, а детальная разработка модулей – с использованием объектно-ориентированных методологий.

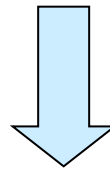
Принципы создания ИС

Принципы создания ИС

Основные

**Дополнительны
е**

**Организационно
-
технологические**



*позволяют получить
определенный
экономический
эффект*



*связаны с
особенностями
компьютерной
обработки данных*

Основные принципы создания ИС

1. **Принцип системности** заключается в рассмотрении системы как единого целого, позволяет выявить многообразные типы связей между структурными элементами, установить направления деятельности системы и реализуемые функции.
2. **Принцип развития** заключается в том, что ИС создается с учетом возможности постоянного пополнения и обновления функций системы.
3. **Принцип совместимости** заключается в обеспечении способности взаимодействия ИС различных видов, уровней в процессе их совместного функционирования.
4. **Принцип стандартизации** заключается в необходимости применения типовых, унифицированных и стандартизованных элементов.
5. **Принцип эффективности** заключается в достижении рационального соотношения между затратами на создание ИС и эффектом, получаемым в результате автоматизации.

- **Открытая система** – это система, реализующая открытые стандарты на интерфейсы, службы и форматы данных, достаточные для обеспечения:
 - **мобильности** (возможности переноса прикладных систем с минимальными изменениями на широкий диапазон программно-аппаратных платформ);
 - **интероперабельности** (совместной работы с другими прикладными системами на локальных и удаленных платформах);
 - **взаимодействия с пользователями** в стиле, облегчающем им переход от системы к системе (мобильность пользователей).
- **Открытый стандарт** не зависит от конкретных технических и программных средств отдельных производителей.

Единое информационное пространство

складывается из следующих главных компонентов:

- **информационных ресурсов**, содержащих данные и знания, зафиксированные на соответствующих носителях;
- **организационных структур**, обеспечивающих функционирование и развитие единого информационного пространства – сбор, обработку, хранение, поиск, распространение информации;
- **средств информационного взаимодействия** граждан и организаций, в том числе программно-технических средств и организационно-нормативных документов, обеспечивающих доступ к информационным ресурсам.

Дополнительные принципы создания ИС

1. **Принцип декомпозиции** – основан на разделении системы на части, выделении отдельных комплексов работ.
2. **Принцип первого руководителя** предполагает закрепление ответственности при создании системы за заказчиком – руководителем предприятия, который отвечает за ввод в действие и функционирование ИС.
3. **Принцип новых задач** – поиск постоянного расширения возможностей системы, получение дополнительного эффекта за счет оптимизации управленческих решений.
4. **Принцип автоматизации документооборота** предусматривает комплексное использование технических средств на всех стадиях прохождения информации от сбора до формирования управленческих решений.
5. **Принцип автоматизации проектирования** повышает эффективность самого процесса проектирования ИС за счет применения типовых проектных решений, методов и средств подготовки проектных материалов, стандартизации подходов при проектировании отдельных элементов и подсистем.

Организационно-технологические принципы создания ИС

1. *Принцип абстрагирования* заключается в выделении существенных аспектов системы и отвлечения от несущественных для представления проблемы в более простом общем виде, удобном для анализа и проектирования.
2. *Принцип формализации* заключается в применении формализованных методов описания и моделирования изучаемых и проектируемых процессов.
3. *Принцип концептуальной общности* заключается в неукоснительном следовании единой методологии на всех этапах проектирования ИС.

Организационно-технологические принципы создания ИС

4. **Принцип непротиворечивости и полноты** заключается в наличии всех необходимых элементов в проектируемой системе и согласованном их взаимодействии.
5. **Принцип независимости данных** предполагает, что модели данных должны быть спроектированы независимо от процессов их обработки, а также от их физической структуры и распределения в технической среде.
6. **Принцип структурирования данных** предусматривает необходимость иерархической организации элементов информационной базы.
7. **Принцип доступа конечного пользователя** заключается в том, что пользователь должен иметь средства доступа к данным, которые он может использовать непосредственно (без программирования).

Методология управления проектом разработки ИС

- **Цель** – регламентация процесса проектирования ИС и обеспечение управления этим процессом.
- **Основные задачи**, решению которых должна способствовать методология проектирования корпоративных ИС:
 - обеспечивать создание корпоративных ИС, отвечающих целям и задачам организации;
 - гарантировать создание системы с заданным качеством в заданные сроки и в рамках установленного бюджета проекта;
 - поддерживать удобную дисциплину сопровождения, модификации и развития системы.

Методология управления проектом разработки ИС

Цели

Достижение результата

Критерии и ограничения

Соответствие
требованиям к
продукту

Соблюдение
сроков

Соблюдение лимита
затрат

Области знаний проекта

Управление
содержанием

Управление
интеграцией

Управление
сроками

Управление
стоимостью

Управление
качеством

Управление
ресурсами

Управление
заинтересованными
сторонами

Управление
коммуникациями

Управление
рисками

Управление
закупками

Стадии управления проектом:

Инициация, Планирование, Организация выполнения и контроль, анализ и регулирование, Завершение

Организационные и технические решения

Стандарт управления проектами: Концепция, Методика, Операционный стандарт

Автоматизированный комплекс управления проектами: Пакеты прикладных программ календарно-ресурсного планирования, управления документами, управления персоналом и т.д.

- На крупном производственном предприятии в последние годы отмечается уменьшение доли прибыли, текучесть кадров, снижение эффективности бизнес-процессов и другие негативные явления. Руководство предприятия связывает эти процессы с отсутствием корпоративной информационной системы. При этом предприятие имеет более чем 50-летнюю историю существования, основные производственные процессы поддерживаются соответствующими информационными технологиями, в структуре предприятия имеется отдел автоматизированных систем управления предприятием, ведущие специалисты которого имеют опыт разработки ИС.
- Какой подход к разработке ИС вы бы рекомендовали в данном случае? Поясните ваш выбор.