

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Лекция
Направление подготовки «Прикладная информатика
09.03.03

Курс «Проектирование информационных систем»

Вопросы для повторения и рассмотрения

1. Основные понятия информационной системы (ИС) и проекта ИС.
2. Структура ИС. Обеспечивающая часть ИС. Функциональная часть ИС.
3. *Структура проекта ИС.*
4. Жизненный цикл (ЖЦ) ПО, системы. Модели ЖЦ системы. *Структура жизненного цикла АС.*

1. Основные понятия

- **Информационная система (ИС)** –

взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

- **Проект информационной системы**

совокупность проектной документации, в которой представлено описание проектных решений по созданию и эксплуатации ИС.

- **Процесс проектирования ИС** –

разработка этой проектной документации

- **Организация проектирования** -

определение методов взаимодействия проектировщиков между собой и с заказчиком в процессе создания проекта ИС, которые могут также поддерживаться набором специфических средств.

Основные понятия

Основная задача любого успешного проекта заключается в том, чтобы на момент запуска системы и в течение всего времени ее эксплуатации можно было обеспечить:

- ***требуемую функциональность системы*** и степень адаптации к изменяющимся условиям ее функционирования;
- **требуемую пропускную способность системы;**
- **требуемое время реакции системы на запрос;**
- **безотказную работу системы в требуемом режиме**, иными словами - готовность и доступность системы для обработки запросов пользователей;
- **простоту эксплуатации и поддержки системы;**
- **необходимую безопасность.**

Основные понятия проекта ИС

- **Объектами** проектирования информационной системы являются **элементы или комплексы**, относящиеся к **функциональной или обеспечивающей частям системы**.
- Коллектив разработчиков проекта представляет собой **субъект** проектирования.
- Решения, принимаемые по этим элементам или комплексам в процессе проектирования, обычно выбираются из нескольких вариантов и называются **проектными решениями**.
- Состав объектов проектирования зависит от принятой **декомпозиции информационной системы**.
- В результате декомпозиции выделяются **функциональная и обеспечивающая части**, технологические процессы обработки информации и менеджмент самой ИС.

2. Структура ИС

Используя системный подход, можно сказать, что информационная система, как всякая другая система, состоит из элементов (или подсистем), находящихся в определенных отношениях друг с другом.

Множество этих отношений совместно с элементами образуют структуру системы. **Таким образом:**

Информационная система - это часть реальной действительности, представленной в виде множества элементов и отношений между ними.

ИС

Обеспечивающая часть

Функциональная часть

- по сферам деятельности (снабжение, производство, сбыт и т. д.);
- по ресурсам (материальным, финансовым и др.);
- по бизнес-процессам (процессный подход);
- по функциям управления (организация, планирование, учет, контроль, регулирование);
- смешанная декомпозиция.

Информационное обеспечение

Информация внешняя и внутренняя; вне машинная (входные и выходные документы); внутри машинная (файлы или БД)

- **Техническое обеспечение**

Компьютеры; средства коммуникаций; оргтехника

- **ПО**

- **Правовое обеспечение**

Нормативные акты; функции и правовой статус ИС

- **Организационное обеспечение**

Методические материалы, регламентирующие процесс создания и функционирования системы; техническая документация; персонал.

Рис. 1. Подсистемы ИС

Функциональные задачи

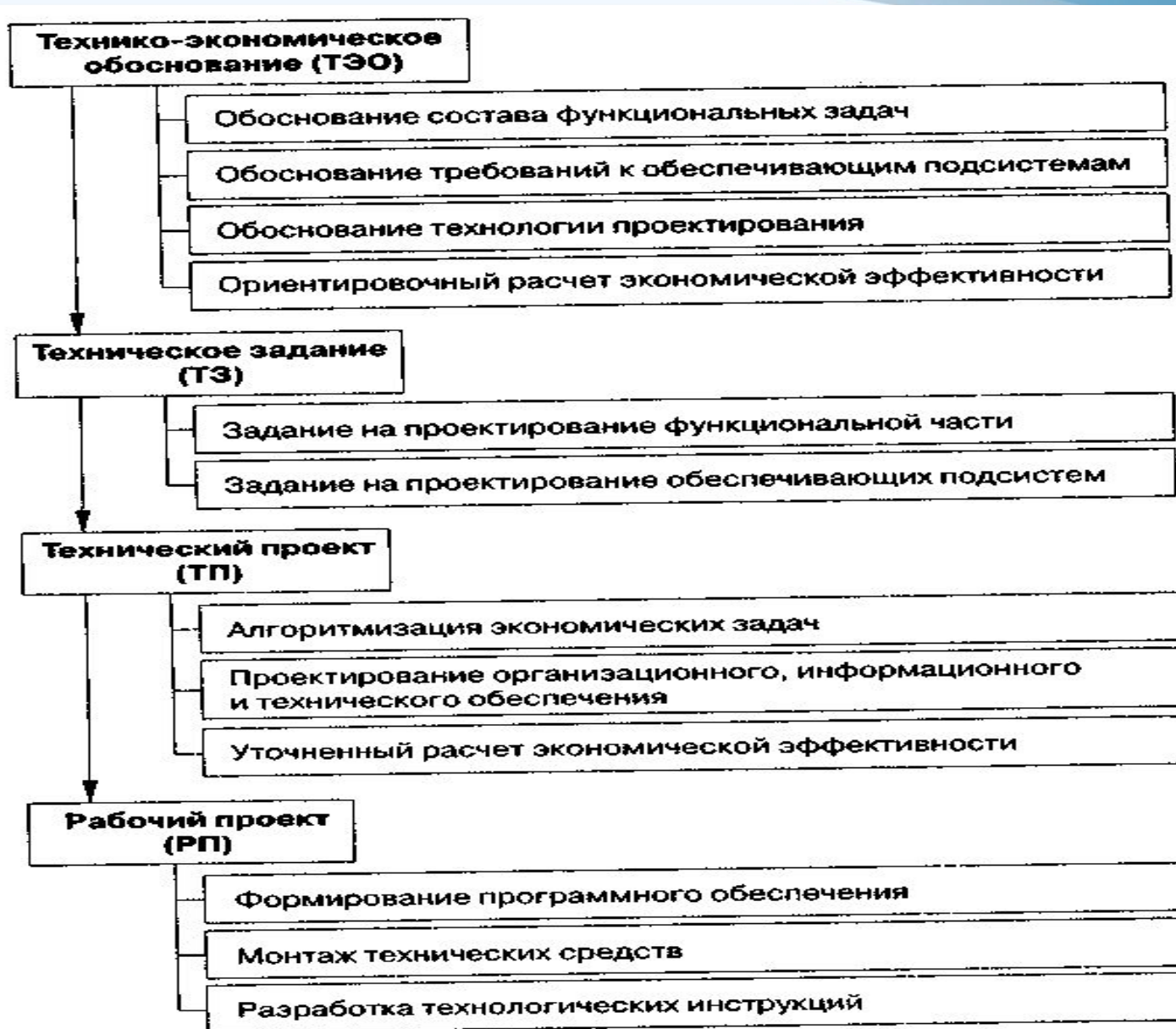
Функциональные задачи, возложенные на систему, соответствуют **внешним функциям управления** (например, **организация, планирование, учет, контроль, регулирование**) ИС по отношению к объекту управления, для которого она создана.

В то же время в самой ИС решаются **внутренние задачи управления технологическими процессами обработки информации**, к которым относятся:

сбор, передача, хранение, вычислительная обработка и выдача результатов пользователям.

3. Структура проекта информационной системы

характеризуется составом и взаимосвязью проектной документации, входящей в проект (рис. 2).



Планирование и контроль за ходом выполнения работ по проектированию ИС осуществляется на основании организационной документации — **договора (контракта)** на проектирование ИС,

в котором указываются обязательства сторон (заказчика и исполнителя): предмет договора, смета затрат, календарный график выполнения работ, порядок оплат) и акт приемки-сдачи этапов работы и проекта в целом.

Разработка проекта информационной системы может осуществляться по трем направлениям:

- *собственными силами;*
- *сторонней (специализированной) проектной организацией при активном участии представителей заказчика*
- *привлечение внешнего руководителя проекта (разработчиков).*

4. Жизненный цикл системы

Жизненный цикл системы (типовая модель ЖЦ системы)

начинается с концепции идеи системы или потребности в ней, охватывая разработку, создание, эксплуатацию и сопровождение системы, и заканчивается снятием системы с эксплуатации (утилизацией).

Согласно ГОСТ 34.003, жизненным циклом автоматизированной системы (АС)

называется «совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС».

ГОСТ 34.003-90 «ИТ. Комплекс стандартов на АС. Термины и определения»

Общая модель ЖЦ системы

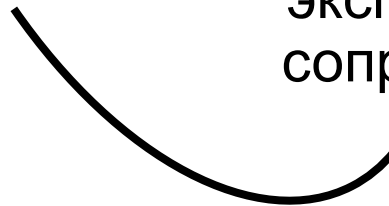
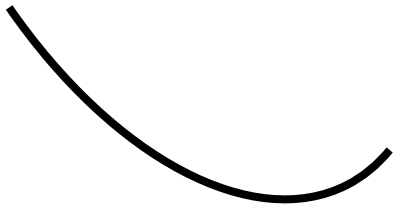
**концепция идеи
системы**

разработка

создание

эксплуатация и
сопровождение

утилизация



Стандарты, регламентирующие ЖЦ

Стандарты РФ:

1. Аналог международного стандарта ISO/IEC 12207: 2008 (Information technology. System and software engineering. Software life cycle processes) – **ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010** - ИТ. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.
2. Аналог международного стандарта ISO/IEC TR 15271:1998 - **ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002** - Руководство по применению ISO/IEC 12207
3. Аналог международного стандарта ISO/IEC TR 16326:1999 **ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326-2002**- Руководство по применению ISO/IEC 12207 при управлении проектом
4. Аналог международного стандарта ISO/IEC 15288 - **ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288** - Процессы жизненного цикла систем.
5. **ГОСТ 34.601-90** Автоматизированные системы. Стадии создания.

Группы процессов ЖЦ ПО в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207: 2008 (аналог – ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010)



Процессы ЖЦ ПС в стандарте ISO/IEC 12207:1995



Жизненный цикл системы

Жизненный цикл системы разделяют на стадии (этапы):

- определение потребностей;
- исследование и описание основных концепций;
- демонстрация и аттестация основных концепций;
- **проектирование** (в т.ч. проектирование БД) и **разработка**;
- создание и производство;
- распространение и продажа;
- эксплуатация;
- сопровождение и поддержка;
- снятие с эксплуатации (утилизация).

*(ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 «Информационная технология.
Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 Процессы
жизненного цикла ПС)*

Фундаментальные модели ЖЦ ИС

Прежде чем начать разработку ИС, необходимо определиться со стратегией и тактикой ее построения и выбрать методологию проектирования.

Стратегия и тактика разработки ИС определяется типом модели ЖЦ ИС:

- **каскадная модель**
- **инкрементная модель**
- **эволюционная модель**

Стадии и этапы процесса проектирования ИС в соответствии с ГОСТ 34.601-90 «ИТ. Комплекс стандартов на АС. АС. Стадии создания»

8 стадий :

1. Формирование требований к автоматизированной системе.
2. Разработка концепции автоматизированной системы.
3. Техническое задание.
4. Эскизный проект.
5. Технический проект.
6. Рабочая документация.
7. Ввод в действие.
8. Сопровождение автоматизированной системы.

4. Структура жизненного цикла АС

В результате обобщения представлений о жизненном цикле АС, сформулированных рядом зарубежных исследователей: С. В. Амблером и Л. Константайном, Р. Арчибальдом, Э. Колбушем, Дж. К. Джонсом, опираясь на стандарты, регламентирующие ЖЦ, можно предложить структуру жизненного цикла АС (И.Д. Рудинский Технология проектирования АСОИиУ), состоящую **из пяти фаз**, каждой из которых соответствует **конкретное состояние системы**:

1. Обоснование.
2. Создание.
3. Внедрение.
4. Эксплуатация.
5. Упадок.

Фазы ЖЦ АС

- **На фазе обоснования**

АС пребывает в **состоянии замысла**. Заказчик и разработчик формулируют и сближают свои представления о целесообразности создания АС, согласовывают условия будущего взаимодействия и легитимизируют (документально закрепляют) отношения и взаимные обязательства на следующих фазах жизненного цикла.

- **На фазе создания**

АС пребывает в **состоянии объекта разработки**. Разработчик предлагает, реализует и документирует решения по всем аспектам и компонентам АС, а заказчик проводит экспертизу и оценивает качество этих решений.

- **На фазе внедрения**

состояние АС можно охарактеризовать как **работоспособный продукт**. В процессе внедрения заказчик принимает окончательное решение о соответствии АС изначально сформулированным требованиям и о возможности ее самостоятельного использования.

Фазы ЖЦ АС

- **На фазе эксплуатации**

АС находится в состоянии **функционального элемента предприятия**. Она интегрирована в структуру объекта автоматизации и в максимальной степени реализует свои возможности. Длительность фазы эксплуатации зависит от профессионализма разработчика и качества предложенных им решений - чем дольше эксплуатируется система, тем выше эффективность вложений в ее создание.

- **На фазе упадка**

АС оказывается в состоянии **агонии**. Постепенно накапливающиеся изменения окружающей среды, функциональной или организационной структуры предприятия, инфраструктуры самой АС приводят к невозможности адаптации АС к происходящим переменам. Получаемые результаты перестают соответствовать ожиданиям руководства предприятия, и оно отказывается от эксплуатации устаревшей версии АС.

Фазы, стадии, этапы ЖЦ АС

Декомпозиция ЖЦ АС на 5 фаз слишком масштабна для практикующего разработчика.

ГОСТ 34.003-90 вводит понятия «стадия» и «этап» создания АС.

Стадия – одна из частей фазы ЖЦ АС, выделенная с учетом конкретной цели, стоящей перед исполнителями работ в определенный период жизни АС.

Этап – часть стадии ЖЦ АС, выделенная по соображениям единства выполняемых работ и/или конкретного завершающего результата.

Пример, **ГОСТ 34.601-90 – АС**. Стадии создания.

Рассмотрим детальнее структуру каждой фазы ЖЦ АС

Обоснование создания АС

1. Поиск объекта автоматизации.
2. Выяснение целесообразности создания АС и заключение предварительного соглашения (протокола о намерениях).
3. Формирование требований к АС и разработка концепции ее создания:
 - *необходимость построения АС на базе конкретного типового проектного решения (ТПР)*
 - *создание оригинальной системы (каноническое проектирование).*
4. Составление и согласование ТЗ на АС.
5. Заключение договора на создание АС.

Создание АС

На фазе «Создание» разработчик занимается проектированием и реализацией АС.

В зависимости от принятой концепции создания АС (на базе ТПР или создание оригинальной системы) м.б. выбрана одна из двух схем декомпозиции этой фазы на стадии.

Структура фазы «Создание» при использовании ТПР:

1. Дополнительное обследование объекта автоматизации и эскизное проектирование.
2. Конфигурирование ТПР.
3. Адаптация ТПР к конкретным условиям применения.

Создание АС

Структура фазы «Создание» при разработке оригинальной АС:

- Углубленное обследование объекта автоматизации.
- Эскизное проектирование.
- Техническое проектирование.
- Реализация.

Представленная схема реализации фазы «Создание» соответствует наиболее популярному среди отечественных разработчиков так называемому *каскадному подходу* к построению АС. Созданы и успешно используются альтернативные подходы: *спиральный, создание прототипов* (иначе называемый *быстрой разработкой приложений - RAD*)

Внедрение АС

1. Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие (принимаются в эксплуатацию смежные части проекта АС; выполняются монтаж и пусконаладочные работы на КТС; устанавливается ПО; проводится обучение персонала).
2. Предварительные испытания (по результатам работы приемочной комиссии принимается решение о приемке АС в опытную эксплуатацию).
3. Опытная эксплуатация (проверяется функционирование АС в реальных производственных условиях).
4. Приемочные испытания - ГОСТ 34.603-92 Виды испытаний АС (принимается решение о приемке АС в промышленную эксплуатацию).

Приемка АС в промышленную эксплуатацию (завершение фазы «Внедрение») означает полное исполнение разработчиком своих обязательств по проектированию и реализации системы в рамках договора о создании АС.

Эксплуатация и упадок АС

Разработчик участвует в процессе эксплуатации АС в значительно меньшей степени, чем в предыдущих фазах ЖЦ. Все полномочия в сфере эксплуатации АС (вплоть до отказа от решения некоторых или даже всех задач) принадлежат руководству предприятия - объекта автоматизации, а роль разработчика сводится к двум видам поддержки функционирования системы.

С точки зрения разработчика, фазу «Эксплуатация» можно декомпозировать на периоды:

- гарантийного обслуживания;
- послегарантийного сопровождения АС.

Четкой границы между фазами «Эксплуатация» и «Упадок» не существует.

Сопровождение АС предполагает отслеживание негативных изменений окружающей среды и/или внутренних компонент системы, своевременную реализацию мер по модификации АС через доработку соответствующего ПО или замену оборудования, выработавшего свой ресурс.

Если же модификация оказывается невозможной (разработчик не разрешает изменять исходный программный код, необходимое оборудование более не поставляется или его покупка экономически нецелесообразна и т. п.) либо применяемая технология обработки информации признается неэффективной или устаревшей, то руководством предприятия м.б. принято решение об отказе от эксплуатации АС.

Текущий виток ЖЦ АС завершается. Дальнейшая судьба АИС определяется ИТ- стратегией предприятия и взглядами руководства на способы и направления реализации этой стратегии.

Структура жизненного цикла АС характеризуется рядом свойств:

- **универсальность**, необходимая и достаточная для применения к любым видам систем обработки данных.
- **полнота**; т.е. охват всех этапов существования АС - от зарождения ее замысла до фактического отказа от использования и утилизации компонент аппаратно-программного комплекса.
- **воспроизводимость**, допускающая повторение всех необходимых действий в случае принятия соответствующего решения.
- **инвариантность** к методам проектирования и эксплуатации АС, к предметным областям и историческим периодам их применения.
- **спиральность**, т. е. возможность выполнять очередной виток не только с «чистого листа», но развивать уже существующую АС и тем самым на более высоком уровне использовать опыт и потенциал, накопленный предыдущими разработчиками и пользователями.



Спасибо за внимание!