# Глава 2

## ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Методологии, технологии и инструментальные средства проектирования (CASE-средства) составляют основу проекта любой ИС. Методология реализуется через конкретные технологии и поддерживающие их стандарты, методики и инструментальные средства, которые обеспечивают выполнение процессов жизненного цикла (ЖЦ).

# 2.1. Жизненный цикл программного обеспечения ИС

***ЖЦ ПО*** - это непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации.

Структура ЖЦ ПО по стандарту ISO/IEC 12207 базируется на трех группах процессов:

- основных процессах (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение);
- вспомогательных процессах, обеспечивающих выполнение основных процессов (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит, решение проблем);
- организационных процессах (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, определение, оценка и улучшение самого ЖЦ, обучение).

- Разработка проекта включает в себя все работы по созданию по и его компонентов в соответствии с заданными требованиями.
- В разработку ПО входят, как правило, анализ, проектирование и реализация (программирование).
- Эксплуатация содержит работы по внедрению компонентов ПО в эксплуатацию, в том числе конфигурирование базы данных и рабочих мест пользователей.
- Управление проектом связано с вопросами планирования и организации работ.
- Обеспечение качества проекта связано с проблемами верификации, проверки и тестирования ПО.
- Верификация - это процесс определения того, отвечает ли текущее состояние разработки, достигнутое на данном этапе, требованиям этого этапа.

- Проверка позволяет оценить соответствие параметров разработки исходным требованиям
- Управление конфигурацией является одним из вспомогательных процессов, поддерживающих основные процессы жизненного цикла ПО, прежде всего процессы разработки и Сопровождения ПО.
- При создании проектов сложных ИС, состоящих из многих компонентов, возникает проблема учета их связей и функций, создания унифицированной структуры и обеспечения развития всей системы. Управление конфигурацией позволяет организовать, систематически учитывать и контролировать внесение изменений в ПО на всех стадиях ЖЦ.

# 2.2. Модели жизненного цикла ПО

Под моделью ЖЦ понимается структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении ЖЦ.

К настоящему времени наибольшее распространение получили следующие основные модели ЖЦ:

- каскадная модель
- спиральная модель
- итерационная модель

***Каскадная модель***- основной характеристикой является разбиение всей разработки на этапы, причем переход с одного этапа на следующий происходит только после того, как будет полностью завершена работа на текущем Каждый этап завершается выпуском полного комплекта документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой командой разработчиков.

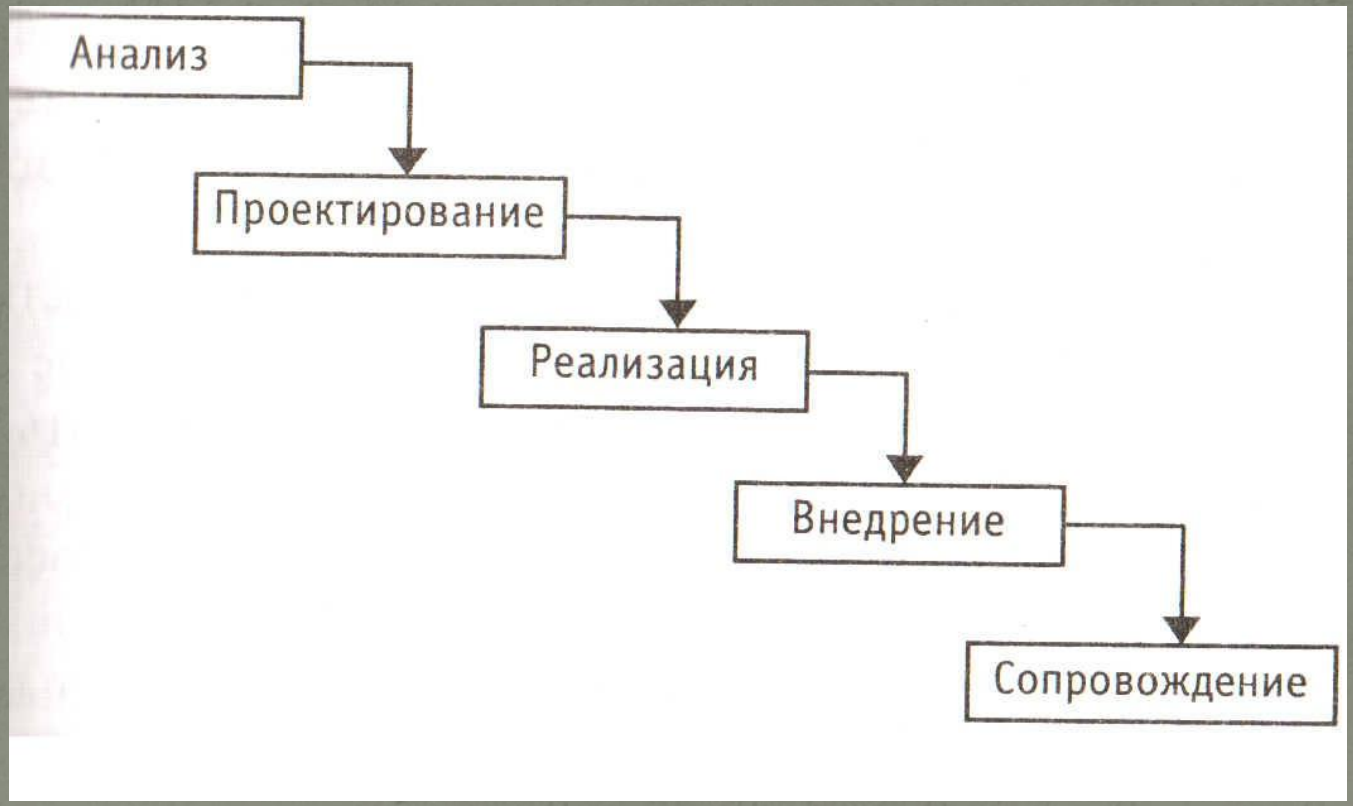
***Достоинства каскадной модели:***

- на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности.
- Выполняемые в логичной последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения и соответствующие затраты.

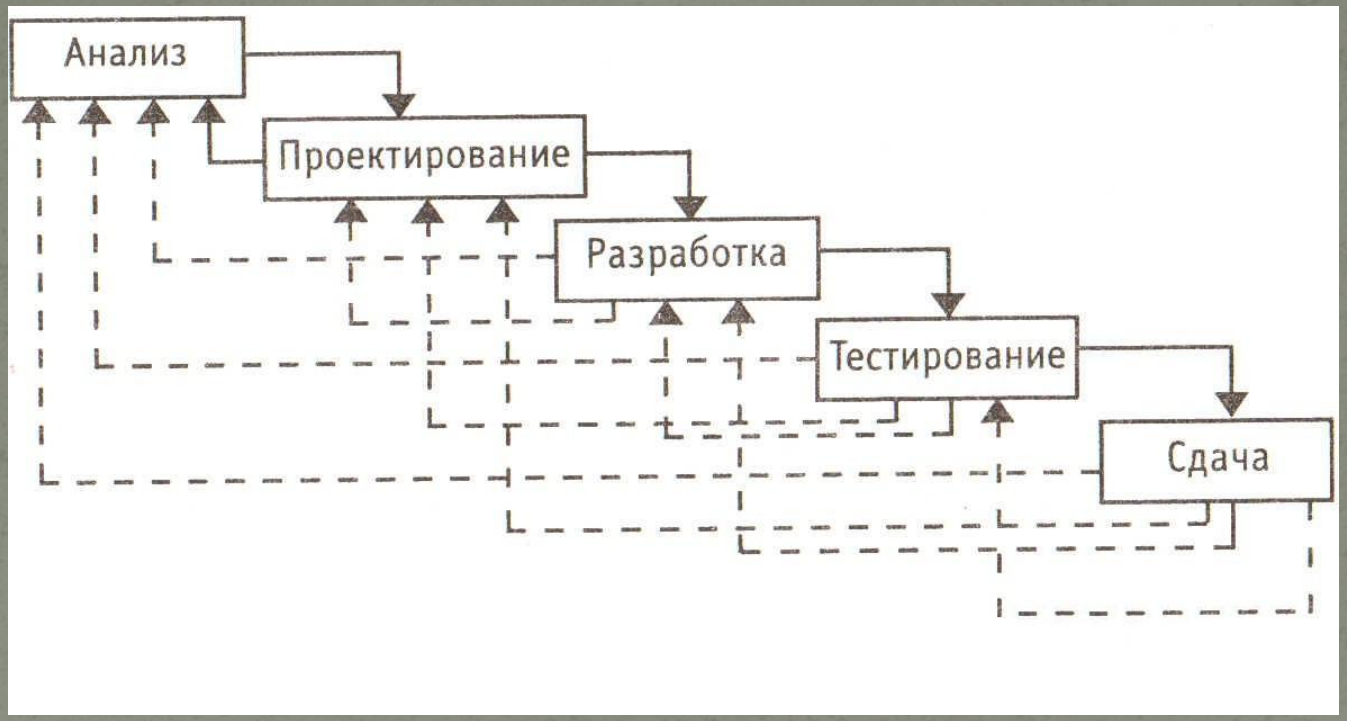
## ***Недостатки каскадной модели:***

- задержка получения результатов(может оказаться, что разрабатываемая информационная система не соответствует требованиям пользователей)
- возврат на предыдущую стадию(ошибки, допущенные на более ранних этапах, как правило, обнаруживаются только на следующих стадиях работы над проектом)
- сложность параллельного ведения работ.
- информационная перенасыщенность(при внесении изменений в одну из частей проекта необходимо оповещать всех разработчиков, которые могли использовать её в своей работе )
- сложность управления проектом

# Каскадная схема разработки ПО



*Реальный процесс разработки ПО по каскадной схеме*



***Спиральная модель***

Для преодоления перечисленных проблем была предложена спиральная модель ЖЦ. Неполное завершение работ на каждом этапе позволяет переходить на следующий этап до полного завершения работы на текущем.

Главная задача - как можно быстрее показать пользователям системы работоспособный продукт, тем самым активизируя процесс  уточнения и дополнения требований.

# Спиральная модель ЖЦ

***Достоинства спиральной модели:***

- итерационная разработка существенно упрощает внесение изменений в проект при изменении требований заказчика
- отдельные элементы информационной системы интегрируются в единое целое постепенно(интеграция происходит непрерывно)
- уменьшение уровня рисков
- итерационная разработка обеспечивает большую гибкость в управлении проектом, давая возможность внесения тактических изменений в разрабатываемое изделие

***Недостаток спиральной модели:***

это определение момента перехода на следующий этап. Для решения этой проблемы необходимо ввести временные ограничения на каждый из этапов жизненного цикла ИС, иначе процесс разработки может превратиться в бесконечное совершенствование уже сделанного.

- ***Итерационная модель***

Подход к проектированию снизу-вверх обусловливает необходимость таких итерационных возвратов, когда проектные решения по отдельным задачам комплектуются в общие системные решения, и при этом возникает потребность в пересмотре ранее сформулированных требований.

Запутанность функциональной и системной архитектуры созданной ИС, трудность в использовании проектной документации вызывают на стадиях внедрения и эксплуатации сразу необходимость перепроектирования всей системы.

Различные варианты итерационного подхода реализованы в большинстве современных технологий и методов: Rational Unified Process (RUP), Microsoft Solutions Framework (MSF) и Extreme Programming (XP).

RUP предлагает итеративную модель разработки, вклю чающую четыре фазы: начало, исследование, построение и внедрение. Прохождение через четыре основные фазы называется циклом разработки. Используется объектно-ориентированный анализ, объектно-ориентированное программирование.

MSF сходна с RUP, так же включает четыре фазы: анализ, проектирование, разработка, стабилизация, является итерационной, предполагает использование объектно-ориентированного моделирования.

Экстремальное программирование(XP) является самым новым среди рассматриваемых методологий. В основе лежит командная работа, эффективная коммуникация между заказчиком и исполнителем в течении всего проекта по разработке ИС, а разработка ведется с использованием последовательно разрабатываемых прототипов.

# 2.3. Содержание и организация проектирования

- Под проектированием автоматизированных ИС понимается процесс разработки технической документации, связанный с организацией системы получения и преобразования исходной информации в результатную, Т.е. с организацией автоматизированной информационной технологии.
- Документ, полученный в результате проектирования, носит название *проект*.
- Целью проектирования является подбор технического и формирование информационного, математического, про граммного и организационно-правового обеспечения.

*Основными задачами проектирования являются:*

- Оказание влияния на улучшение организации учетной, плановой и аналитической работы;
- Выбор оборудования и разработка рациональной технологии решения задач и получения результатной информации;
- Составление графиков прохождения информации как внутри производственных и функциональных подразделений, так и между ними;
- Создание БД, обеспечивающей оптимальное использование информации, касающейся планирования, учета и анализа хозяйственной деятельности;
- Создание нормативно-справочной информации.

# 2.3.1. Каноническое проектирование ИС

- Организация *канонического проектирования* ИС ориентирована на использование главным образом каскадной модели жизненного цикла ИС.
- В зависимости от сложности объекта, стадии и этапы работ могут иметь различную трудоемкость. Допускается объединять последовательные этапы и даже исключать некоторые из них на любой стадии проекта, а также начинать выполнение работ следующей стадии до окончания предыдущей.

## *Стадии и этапы создания ИС:*

- Стадия 1. Формирование требований к ИС:
- обследование  объекта и обоснование необходимости создания ИС.
- Формирование требования пользователей к ИС.
- Оформление отчета о выполненной работе и тактико-технического задания на разработку
- Стадия 2. Разработка концепции ИС:
- Изучение объекта автоматизации.
- Проведение научно-исследовательских работ.
- Разработка вариантов концепции ИС, удовлетворяющих требованиям пользователей
- Оформление отчета и утверждения концепции

- Стадия 3. Техническое задание:
- Разработка и утверждение тех. Задания на создание ИС
- Стадия 4. Эскизный проект:
- Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям
- Разработка эскизной документации на ИС и её части
- Стадия 5. Технический проект:
- Разработка проектных решений по системе и её частям
- Разработка  документации на ИС и её части
- Разработка и оформление документации на постановку комплектующих изделий
- Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта

- Стадия 6. Рабочая документация:
  - Разработка рабочей документации на ИС и её части
  - Разработка и адаптация программ
- Стадия 7. Ввод в действие:
  - Подготовка объекта автоматизации
  - Подготовка персонала
  - Комплектация ИС поставляемыми изделиями(Программно техническими средствами, комплексами, информационными изделиями)
  - Строительно-монтажные и пусконаладочные работы
  - Предварительные испытания
  - Опытная эксплуатация
  - Приемочные испытания

- Стадия 8. Сопровождение ИС:
- Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами
- Послегарантийное обслуживание

*Обследование* — это изучение и диагностический анализ организационной структуры предприятия, его деятельности и существующей системы обработки информации. Материалы, полученные в результате обследования, используются:

- для обоснования разработки и поэтапного внедрения систем;
- составления технического задания на разработку систем;
- разработки технического и рабочего проектов систем.

- Основная задача первого этапа обследования — оценка реального объема проекта, его целей и задач на основе выявленных функций и информационных элементов автоматизируемого объекта высокого уровня.
- Результатом этапа определения стратегии является документ (технико-экономическое обоснование проекта), в котором четко сформулировано, что получит заказчик, если согласится финансировать проект, когда он получит готовый продукт (график выполнения работ) и сколько это будет стоить (для крупных проектов должен быть составлен график финансирования на разных этапах работ)

*Ориентировочное содержание этого документа:*

- ограничения, риски
- совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему: архитектура системы, аппаратные и программные ресурсы, условия функционирования, обслуживающий персонал и пользователи системы;
- сроки завершения отдельных этапов, привлекаемые ресурсы, меры по защите информации;
- описание выполняемых системой функций;
- возможности развития системы;
- информационные объекты системы;
- интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- требования к программным и информационным компонентам ПО, требования к СУБД

- По результатам обследования  устанавливается  перечень задач управления, решение которых целесообразно автоматизировать, и очередность их разработки.
- На этапе обследования следует классифицировать планируемые функции системы по степени важности. Один из возможных форматов представления такой классификации — MuSCoW.
- Эта аббревиатура расшифровывается так: *Must have* — необходимые функции(критичны для успешной работы); *Should have* — желательные функции; *Could have*— возможные функции; *Won *t have*—отсутствующие функции (необходимо четко представлять границы проекта и набор функций которые будут отсутствовать в системе).

На этапе анализа необходимо привлекать к работе группы тестирования для решения следующих задач:

- получения сравнительных характеристик предполагаемых к использованию аппаратных платформ, операционных систем, СУБД, иного окружения
- разработки плана работ по обеспечению надежности информационной системы и ее тестирования

Привлечение тестировщиков на ранних этапах разработки является целесообразным для любых проектов. Для автоматизации тестирования следует использовать системы отслеживания ошибок *(bug tracking)*. Это позволяет иметь единое хранилище ошибок, отслеживать их повторное появление, контролировать скорость и эффективность исправления ошибок, видеть наиболее нестабильные компоненты системы

*Техническое задание* — это документ, определяющий Цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления.

При разработке технического задания необходимо решить следующие задачи:

- установить общую цель создания ИС, определить состав подсистем и функциональных задач;
- разработать и обосновать требования, предъявляемые к подсистемам
- Требования к информационной базе, математическому и программному обеспечению, комплексу тех. Средств
- Установить общие требования к проектируемой ИС
- Определить перечень задач создания системы и исполнителей
- определить этапы создания системы и сроки их выполнения;
- провести предварительный расчет затрат на создание системы и определить уровень экономической эффективности ее внедрения.

***Эскизный проект*** предусматривает разработку предварительных проектных решений по системе и ее частям.

Выполнение стадии эскизного проектирования не является строго обязательным.

Содержание эскизного проекта задается в ТЗ на систему. Как правило, на этапе эскизного проектирования определяются:

- Функции ИС;
- Функции подсистем, их цели и ожидаемый эффект от внедрения
- состав комплексов задач и отдельных задач;
- концепция информационной базы и ее укрупненная структура;
- функции системы управления базой данных
- состав вычислительной системы и других технически средств;
- функции и параметры основных программных средств

- На основе технического задания (и эскизного проекта) разрабатывается технический проект ИС.
- *Технический проект* ИС — это техническая документация, содержащая общесистемные проектные решения, алгоритмы решения задач, а также оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и перечень мероприятии по подготовке объекта к внедрению.
- Технический проект содержит: пояснительную записку, функциональную и организационную структуру системы, постановку задачи и алгоритмы решения, организацию информационной базы, альбом форму документов, систему математического обеспечения, принцип построения комплекса тех. Средств, расчеты экономической эффективности, мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы, ведомость документов.

- На стадии *рабочей документации* осуществляется создание программного продукта и разработка всей сопровождающей документации. Документация должна содержать все необходимые и достаточные сведения для обеспечения вы полнения работ по вводу ИС в действие и ее эксплуатации. Разработанная документация должна быть соответствующим образом оформлена, согласована и утверждена.
- Для ИС, которые являются разновидностью автоматизированных систем, устанавливают следующие основные виды испытаний: предварительные, опытная эксплуатация и приемочные. В зависимости от взаимосвязей частей ИС и объекта автоматизации испытания могут быть автономные(охватывают часть системы) или комплексные(для системы в целом).

- Для планирования проведения всех видов испытаний разрабатывается документ «Программа и методика испытаний». Разработчик документа устанавливается в договоре или ТЗ.
- *Предварительные испытания* проводят для определении работоспособности системы и решения вопроса о возможности ее приемки в опытную эксплуатацию.
- *Опытную эксплуатацию* системы проводят для определения фактической эффективности и корректировки при необходимости документации
- *Приемочные испытания* проводят для определения соответствия системы техническому заданию

# 2.3.2. Типовое проектирование ИС

- ***Типовое проектное решение*** (ТПР) — это тиражируемое (пригодное к многократному использованию) проектное решение.

Выделяются следующие классы ТПР:

- Элементные ТПР – типовые решения по задаче или по отдельному виду обеспечения задачи
- Подсистемные ТПР – в качестве элементов типизации выступают отдельные подсистемы, разработанные с учетом функциональной полноты и минимизации внешних информационных связей
- Объектные ТПР – типовые отраслевые проекты, включающие полный набор функциональных и обеспечивающих подсистем ИС

*Достоинства и недостатки ТПР:*

- *Элементные(библиотеки методо-ориентированных программ)*

+ Обеспечивается применение модульного подхода к проектированию

- Большие затраты времени на сопряжение разнородных элементов

- *Подсистемные(пакеты прикладных программ)*

+ Высокая степени интеграции элементов ИС

+ Сокращение затрат на проектирование и программирование взаимосвязанных компонентов

- Адаптивность ТПР недостаточна

- Проблемы в комплексировании разных функциональных подсистем

- *Объектные ТПР(отраслевые проекты ИС)*

+ Комплексирование всех компонентов ИС за счет методологического единства и информационной, программной и технической совместимости

- Проблемы привязки типового проекта к конкретному объекту управления

*Параметрически-ориентированное проектирование* включает следующие этапы:

Определение критериев оценки годности пакетов прикладных программ(ППП)

Анализ и оценка доступных ППП по сформулированным критериям

Выбор и закупка наиболее подходящего пакета

Настройка параметров(доработка) закупленного ППП

*Модельно-ориентированное проектирование* предполагает построение модели объекта автоматизации с использованием специального программного инструментария(например, SAP Business Engineering Workbench(BEW), BAAN Enterprise Modeler). Также создание системы возможно на базе *типовой модели* ИС из репозитория, который поставляется вместе с программным продуктом.

Репозиторий содержит базовую(ссылочную) модель ИС, типовые(референтные) модели определенных классов ИС, модели конкретных ИС предприятий

- Базовая модель ИС содержит описание бизнес функций, процессов, объектов, правил, а также описание орг. структуры, которые поддерживаются программными модулями типовой ИС
- Типовые модели описывают конфигурации ИС для определенных отраслей или типов производства
- Модель конкретного предприятия стоится либо путем выбора фрагментов основной или типовой модели в соответствии со специфическими особенностями предприятия (BAAN Enterprise Modeler), либо путем автоматизированной адаптации этих моделей в результате экспертного опроса(SAP Business Engineering Workbench)

*Реализация типового проекта предусматривает выполнение следующих операций:*

- Установку глобальных параметров системы
- Задание структуры объекта автоматизации
- Определение структуры основных данных
- Задание перечня реализуемых функций и процессов
- Описание интерфейсов
- Описание отчетов
- Настройку авторизации доступа
- Настройку системы архивирования

Продолжение следует...