

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ

- КАСКАДНАЯ МОДЕЛЬ
- V-ОБРАЗНАЯ МОДЕЛЬ
- ИНКРЕМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование — процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы управления или ее определенной части.

Результатом проектирования является **проект** — целостная совокупность моделей, свойств или характеристик, описанных в форме, пригодной для реализации системы (ISO 24765) — т. е. это чертежи, схемы, модели, алгоритмы, описания, перечни, листы технических данных.

Разработка — это процесс проектирования и непосредственного создания системы. Результатом разработки является готовая система «под ключ».

Проектирование является частью (одним из начальных этапов) разработки системы.

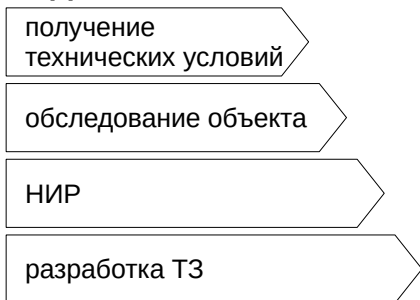
Модель описывает стадии (этапы) жизненного цикла разработки — что и когда происходит.

Методология включает в себя набор методов по управлению процессом разработки: это правила, техники и принципы, которые делают процесс разработки более эффективным.

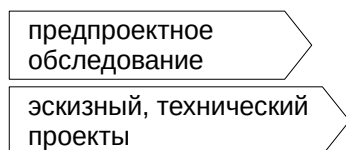
ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

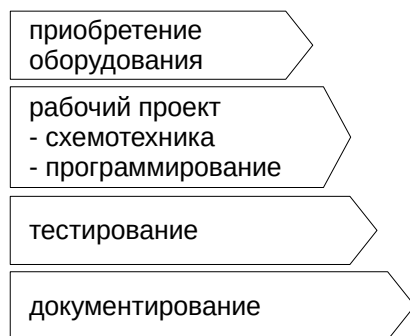
ЗАДАНИЕ



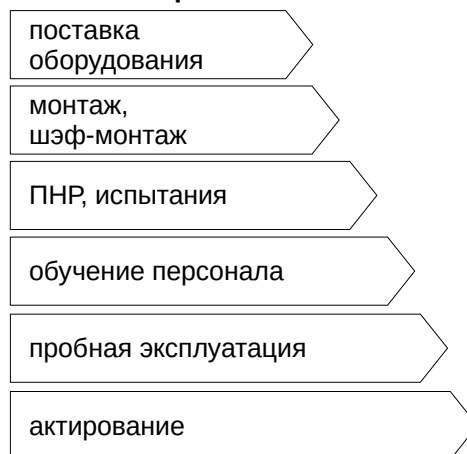
ПРОЕКТИРОВАНИЕ



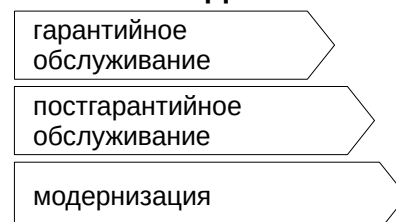
РАЗРАБОТКА



ИНТЕГРАЦИЯ



СОПРОВОЖДЕНИЕ



разработка

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

ЗАДАНИЕ

1. Получение технических условий (не всегда требуется)
2. Обследование объекта и формирование предварительных требований
3. Проведение научно-исследовательских работ (не всегда требуется)
4. Разработка технического задания
 - на проектирование (*если без разработки*)
 - на разработку (*если проектирование + разработка*)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

1. Обследование объекта
2. Эскизный проект
 - наброски будущей системы
 - архитектура
 - структура
 - предварительный выбор аппаратно-программной базы
 - пояснительная записка
 - предварительное определение списка документов проекта
3. Технический проект
 - окончательный выбор оборудования
 - пояснительная записка, описание системы, общие данные по схемам и чертежам
 - структурная схема
 - схемы автоматизации
 - схемы принципиальные электрические
 - схемы принципиальные пневматические (*если требуется*)
 - схемы подключений, кабельные журналы
 - чертежи расположения оборудования и внешних проводок (*если требуется*)
 - ведомость оборудования и материалов

РАЗРАБОТКА

1. Приобретение оборудования
2. Рабочий проект
 - разработка аппаратной составляющей (схемотехника)
 - разработка программной составляющей (программирование, конфигурирование)
3. Заводские испытания (тестирование)
4. Документирование рабочего проекта
 - спецификация оборудования
 - ведомость потребности в материалах
 - технологическая инструкция (*если требуется*)
 - руководство пользователя
 - инструкция по эксплуатации системы
 - программа и методика испытаний

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

ИНТЕГРАЦИЯ / ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

1. Подготовительные мероприятия
 - план-график работ
 - программа работ
 - протокол испытаний
 - протокол согласования *(если требуется)*
 - приказ о проведении работ
 - приказ о составе приемочной комиссии
2. Поставка оборудования и передача его на хранение
 - акт приема-передачи
3. Монтажные работы, Шэф-монтаж (авторский надзор)
4. Пуско-наладочные работы (ПНР)
5. Испытания
6. Обучение персонала
7. Пробная эксплуатация
8. Активирование
 - акт завершения работ
 - акт приемки в опытную эксплуатацию
 - акт приемки в промышленную эксплуатацию

СОПРОВОЖДЕНИЕ

1. Гарантийное сервисное обслуживание
2. Постгарантийное сервисное обслуживание
3. Модернизация

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ

Waterfall Model

- каскадная модель, или «водопад»

V-model

- V-образная модель, разработка через тестирование

Incremental Model

- инкрементная / итеративная модель

Chaos Model

- модель хаоса

Prototype Model

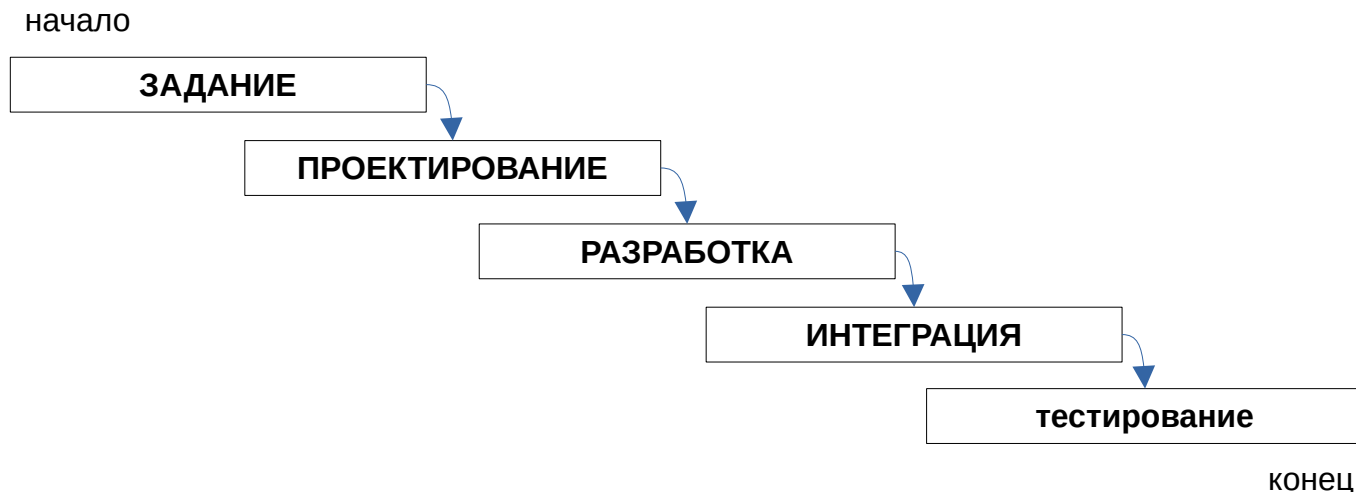
- прототипная модель

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

КАСКАДНАЯ МОДЕЛЬ

Waterfall Model

- каскадная модель, или «водопад»



Особенности

- поэтапная разработка
- каждая последующая стадия начинается после того, как закончена предыдущая

Преимущества

- простой контроль разработки
+ заказчик знает текущее состояние и может управлять сроками и стоимостью
- стоимость и сроки разработки известны
(все шаги запланированы на этапе согласования)

Недостатки

- наличие ошибок / недочетов в задании (требованиях) влечет за собой:
 - увеличение сроков разработки
 - удорожание разработки
- велика вероятность того, что итоговый результат не устроит заказчика
 - заказчик видит общий результат только в конце разработки

Данная модель подходит для проектов отраслей, где сформирована обширная база знаний: технических заданий, решений, спецификаций, СНиП и т. п. (например, военно-промышленная, космическая, медицинская отрасли) — на основе которых можно написать требования к новому проекту.

Основная задача при работе с данной моделью — это написать подробные требования к разработке (задание). На этапах интеграции и сопровождения не должно выясниться, что в них есть ошибки, влияющие на весь проект.

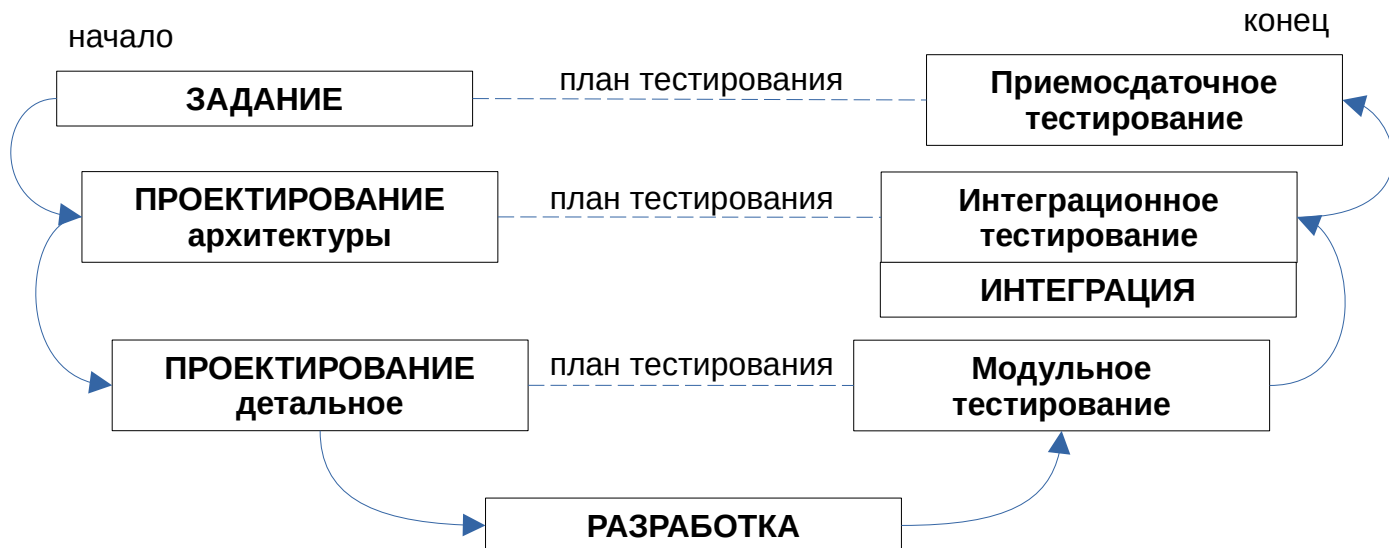
Если все делать правильно, то данная модель является наиболее быстрой и простой. Применяется уже почти полвека, с 1970-х годов.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

V-ОБРАЗНАЯ МОДЕЛЬ

V-model

- V-образная модель, разработка через тестирование (верификация / валидация)



Особенности

- усовершенствованная каскадная модель
- на каждом этапе проектирования составляется отдельный план тестирования (при разработке планов тестирования могут проводиться исследования, опросы и т.п.)
- после окончания проектирования начинается разработка
- после разработки начинается тестирование:
 - модульное (проверка каждого модуля отдельно)
 - интеграционное (проверка работы отдельных групп модулей и комплекса в целом)
 - приемосдаточное (проверка работы проекта в соответствии с заданием)

Преимущества

- наследуются от каскадной модели
- выявление отклонений и рисков в проекте на ранних стадиях (при проектировании)
- уменьшение времени и стоимости разработки
- повышение качества коммуникаций между участниками проекта (в проектировании задействованы специалисты тестировщики, наладчики)

Недостатки

- наследуются от каскадной модели

Данная модель требует высокого уровня подготовки сотрудников и подходит для проектов, в которых важна надежность и цена ошибки очень высока.

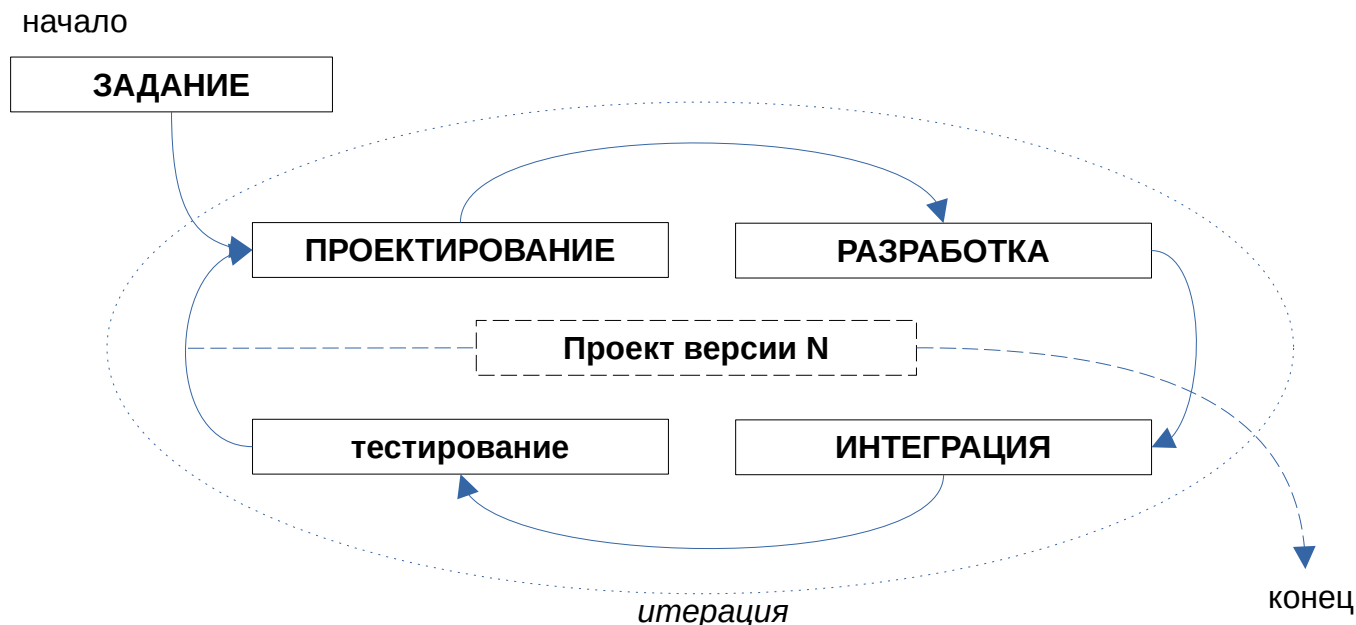
Концепция V-образной модели была разработана в 1980-х годах.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ИНКРЕМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

Incremental Model

- инкрементная / итеративная модель



Особенности

- модель работает по частям
- начинается с задания (начальное задание)
- проект разрабатывается по частям (версиям, итерациям)
- переход от одной версии к другой можно трактовать как модернизацию
- модернизация может выполняться на этапе сопровождения
(заказчику сдается стартовый рабочий проект, который эксплуатируется N-количество времени; далее заказчик принимает решение — развивать / модернизировать проект далее или оставить все как есть и завершить разработку)

Преимущества

- возможны малые вложения на каждой итерации
- возможно быстрая обратная связь по результатам эксплуатации (можно оперативно обновить задание и доработать проект)
- ошибки обходятся дешевле
- эффективное использование накопленного опыта
- модернизация может выполняться без остановки эксплуатации

Данная модель подходит для проектов, которые необходимо быстро запустить и для которых допускается модернизация (например, для устранения ошибок).

Концепция инкрементальной модели была разработана в 1930-х годах.

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

- ГОСТы
- Правила
- Законы
- Технические условия
- Руководства

Для разработчиков электрической части системы (схемы и т. п.)

- Правила Устройства Электроустановок (ПУЭ)

Для разработчиков системы взрывоопасного объекта

- Соответствующие ГОСТы, законы и правила для проектирования таких объектов

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ГОСТ 21.1101-2013

- ИОС (РАЗДЕЛ 5)

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

-- АТХ

Автоматизация технологических процессов
ГОСТ 34.201-2020

Шифр документа

А-Б-В-Г.Д

А — номер договора (контракта) или шифр объекта строительства

Б — номер здания или сооружения по генеральному плану

В — шифр раздела проектной документации

Г — код документа

Д — порядковый номер документа

пример

ОРГ-002-АТХ-С3.1

ОРГ — шифр объекта строительства

002 — номер цеха

АТХ — проектная документация / раздел 5 — ИОС

С3 — схема автоматизации

1 — порядковый номер документа

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ

ДОКУМЕНТАЦИЯ

Комплекс стандартов на автоматизированные системы	
ГОСТ 34.003-90	Автоматизированные системы. Термины и определения.
ГОСТ 34.201-2020	Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
ГОСТ 34.601-90	Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ 34.602-2020	Техническое задание на создание автоматизированной системы.
ГОСТ 34.603-92	Виды испытаний автоматизированных систем.
Методические указания	
РД 50-34.698-90	Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
Система проектной документации для строительства	
ГОСТ 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации.
ГОСТ 21.408-2013	Создание Автоматизированных систем Правила выполнения документации
ГОСТ 21.208-2013	Обозначения приборов и средств автоматизации в схемах
ГОСТ 02.702-2011	Правила выполнения электрических схем
ГОСТ 21.614-1988	Изображения электрооборудования и проводок на планах
Единая система программной документации	
ГОСТ 19.101-77	Виды программ и программных документов.
Единая система конструкторской документации	
ГОСТ 02.102-2013	Виды и комплектность конструкторских документов.
ГОСТ 02.601-2013	Эксплуатационные документы.