



# Лекция 8

Процесс разработки на  
языках высокого уровня





# Уровни языков программирования

- «Железное» программирование  
Поведение программируемого устройства задается путем операций с физическими связями его компонентов.
- Машинные языки программирования  
Программа представляет собой последовательность элементарных инструкций для центрального процессора.
- Машинно-ориентированные языки (ассемблеры)  
Язык содержит мнемонические команды, операторы для управления ходом исполнения, макрокоманды.
- Языки программирования высокого уровня  
Язык в определенном смысле приближен к естественному человеческому языку, обладает сложной грамматикой, средствами управления ходом исполнения и т.п.





# Области применения

- Создание автоматизированных комплексов различного назначения
- Разработка систем автоматизации уровня предприятия (ERP)
- Создание сложных систем обслуживания конечного пользователя
- Реализация аналитических систем и систем поддержки принятия решения (DSS)
- Развлечения и досуг
- Встраивание возможностей глубокой персонализации





# Особенности и сложности

- Системы сложны как алгоритмически, так и архитектурно.
- Для реализации системы требуются высокопрофессиональные навыки в различных предметных областях.
- Рынок прикладного программного обеспечения является высококонкурентным.
- Потребности пользователей изменяются очень динамично.
- Доля затрат на автоматизацию (внедрение и сопровождение компьютерных систем) велика и является одним из факторов эффективности бизнеса





# Следствия

- Разработка системы осуществляется группой, объединяющей специалистов из различных областей, разной квалификации, использующими различные подходы к работе.
- Требуется обеспечить предсказуемость и управляемость процесса разработки с точки зрения содержания конечного продукта, качества, сроков реализации, стоимости.
- Требования к результату могут изменяться в процессе реализации.
- Требуется обеспечить коммерческую привлекательность продукта с точки зрения перспектив его развития в будущем.





# Требования к процессу разработки

- Обеспечивается координация распределенных групп разноплановых специалистов.
- Обеспечивается реалистичное планирование и прогнозирование течения процесса разработки.
- Текущее состояние разработки прозрачно для всех участников процесса (заинтересованных лиц).
- Доступны средства оценки содержания, качества, сроков и затраченных средств.
- Есть средства прогнозирования неблагоприятных изменений в будущем и предотвращения их.
- Обеспечивается управляемость содержанием конечного результата в зависимости от внешних изменений.





# Основные подходы

- Водопадная модель
  - Разработка разбивается на этапы по **содержанию** работ.
- Итерационный процесс
  - Разработка осуществляется итерациями по **результату**.
- Гибкие технологии разработки (agile)
  - Разработка обеспечивает плавное **эволюционное** развитие системы при постоянном наличии **законченного** решения.





# Водопадная модель

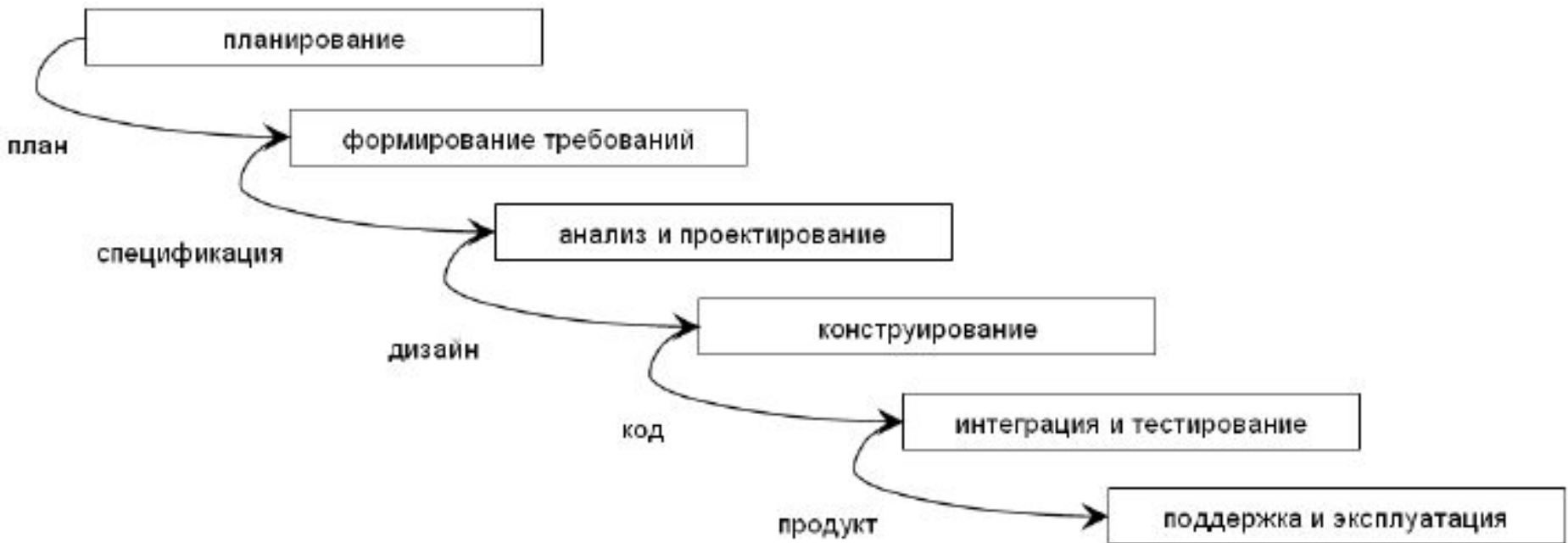
- Выделяются этапы работ, исходя из содержания деятельности.
  - Проектирование
  - Планирование
  - Осуществление разработки
  - Приемка
  - Испытания и внедрение
  - Сопровождение







# Водопадная модель





# Водопадная модель

- **Плюсы.**

- На ранних стадиях есть полное видение ожидаемого результата
  - Понятно содержание, сроки, необходимые ресурсы, инвестиции.
- Участие специалистов различного профиля разделено во времени
- Процесс хорошо формализуем и не требует высоких навыков управления

- **Минусы**

- Любое изменение обесценивает все предыдущие работы.
- Получение результата далеко отстоит по времени от постановки задачи.
- Результат чувствителен к рискам – реакция на изменения внешней среды не заложена в процесс.





# Водопадная модель - применимость

- Наличие большого числа формальных и неизменных **ограничений** (законодательных, технических, ресурсных и т.п.).
- Необходимость заложить **основу** для длительного развития (создание программной платформы, ОС)
- Создание процесса **массового** производства (конвейерное производство).
- Реализация системы с **высокой защитой от рисков** (системы безопасности, управление особыми объектами и т.п.).





# Итерационный процесс

- Работа разделяется на этапы по содержанию результата.
- На каждом этапе осуществляются все виды работ, меняются акценты:
  - Проектирование-планирование – на начальных стадиях
  - Quality Assurance - на завершающих
  - Менеджмент процесса – постоянно, в больших объемах.

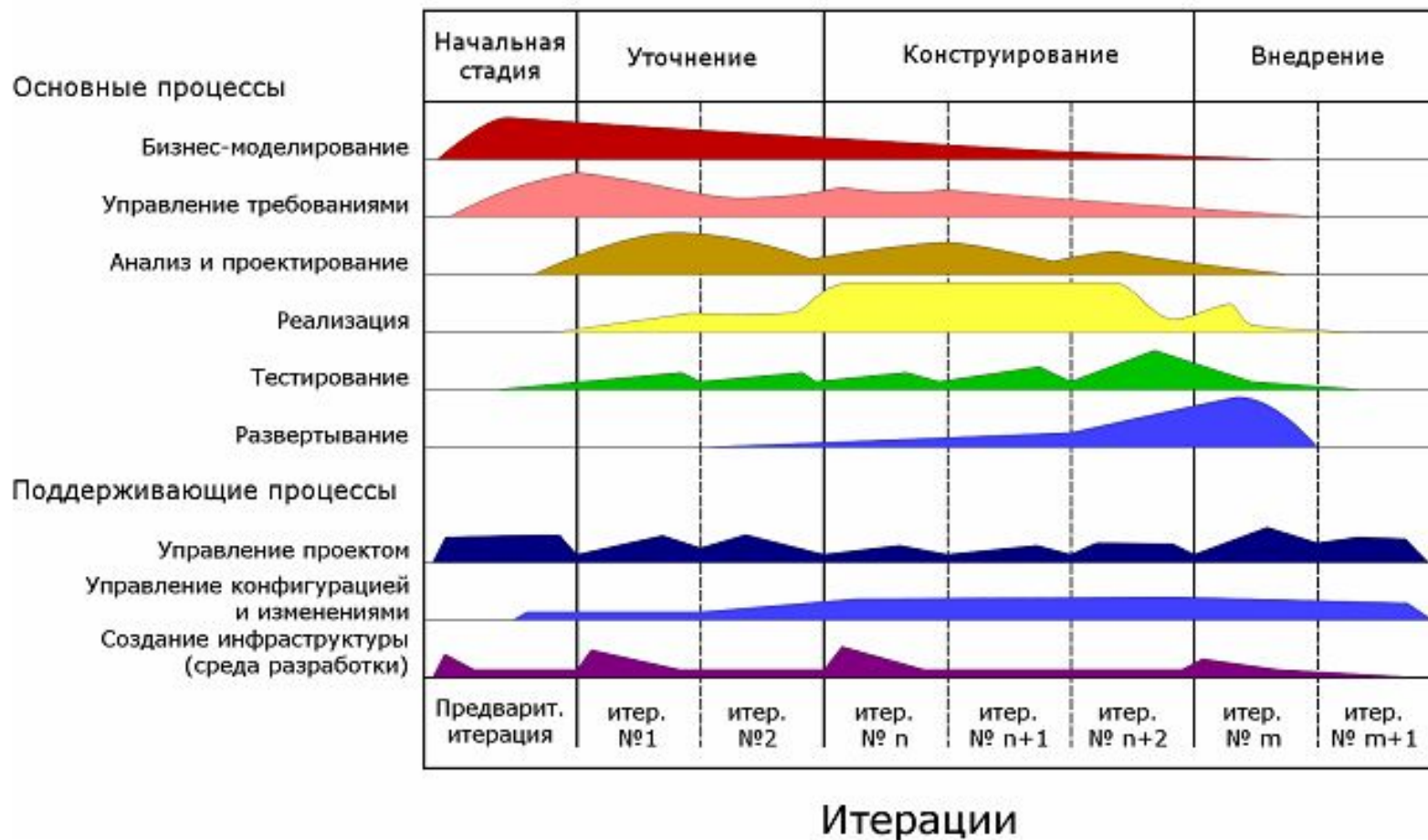




# Итерационный процесс

Рабочие процессы

Стадии



Итерации





# Итерационный процесс

- **Плюсы.**

- Результат достигается последовательным приближением, обеспечивается оценка и корректировка содержания.
- Процесс неплохо формализуем и широко применим.
- Имеется возможность реакции на события внешней среды.
- Процесс применяется крупными игроками рынка производства ПО (RUP, MSF, Motorola, SixSigma и т.п.).

- **Минусы**

- Требуется постоянное участие специалистов всех профилей.
- Менеджмент представляет собой нетривиальную, сложную и трудоемкую задачу.
- Имеется доля неопределенности в треугольнике «содержание-время-инвестиции».
- Высокие накладные расходы на управление.





# Итерационный процесс – применимость

- Создание уникальных крупных систем, обладающих перспективой развития.
- Производство продуктовых линий (коробочных продуктов).
- Сопряжение процесса производства ПО и экономической деятельности фирмы.

**Компромисс между управляемостью и  
адаптивностью.**





# Гибкий подход

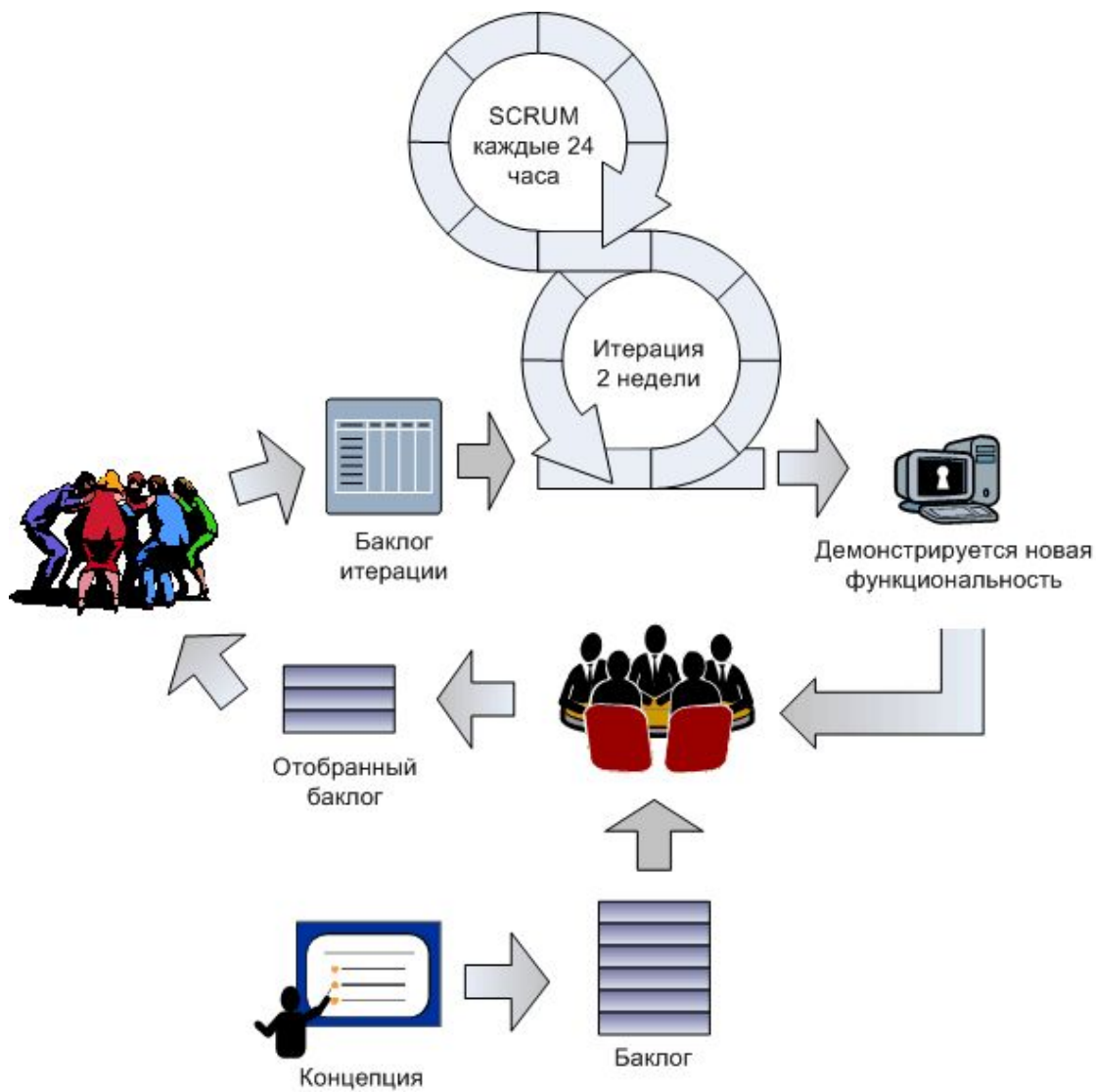
- Работа разделяется на небольшие итерации (2 нед. – 1 мес.).
- Разделение специалистов по функциям максимально нивелируется.
- На каждом этапе осуществляются все виды работ, каждый этап дает законченный результат.
- Цель этапа (требования к результату) фиксируются непосредственно перед началом этапа.







# Гибкий подход





# Гибкий подход

- **Плюсы.**

- Обновление системы происходит практически постоянно, непрерывно. Всегда есть готовая «свежая версия».
- Адаптивность к внешним изменениям очень высока.
- Накладные расходы на управление серьезно снижены.
- Акцентируется «командность» работы – общая вовлеченность и самоорганизация.
- Прозрачность текущего состояния системы, непрерывность оценки содержания результата.

- **Минусы**

- Низкая управляемость в долгосрочной перспективе.
- Необходимость обеспечивать рефакторинг и реинжиниринг.
- Крайне трудно создать «с нуля» крупную систему.





# Гибкий подход - применимость

- Разработка небольших уникальных проектов.
- Создание систем, ориентированных на высококонкурентный рынок.
- Реализация **очень** крупных проектов.
- Способ организации работ в высокопрофессиональных коллективах.

