



Центр компьютерного [®]
ОБУЧЕНИЯ
«СПЕЦИАЛИСТ»
при МГТУ им. Н.Э.Баумана

**Тестирование программного
обеспечения**

О преподавателе



Skype: anna.chernova13
Mail to: achernova@specialist.ru

- ISTQB Certified Tester
- Руководитель группы
- В тестировании 7 лет

Проекты:

Ручное тестирование

Райффайзен банк, Альфа банк,
Юникредит банк, Ренессанс кредит

Нагрузочное тестирование

LoadRunner, Jmeter

ВТБ24, Билайн, Министерство экологии и
природопользования Московской области

Автоматизированное тестирование

Selenium WebDriver

Альфа банк (GUI, ядро), ВТБ24 (GUI, сервисы)

компьютерного
Центр[®]
(ОБУЧЕНИЯ)
«СПЕЦИАЛИСТ»
при МГТУ им. Н.Э.Баумана

**Модуль 1. Введение в тестирование
программного обеспечения**

Чернова Анна

Рассматриваемые вопросы

- Зачем нужно тестировать программы?
- Понятие качества ПО. Стандарты качества ПО
- Атрибуты и характеристики качества ПО
- Основные определения тестирования
- Цели и задачи процесса тестирования
- Полный цикл тестирования. Фазы тестирования

Программные ошибки так вредны, что это отражается на экономике. По статистике, убыток от программных ошибок в США, составляет 0,6 процента ВВП, а это 100 млрд. долларов в год.



Стоимость этапов жизненного цикла ПО

Стадия	Затраты, %
Разработка ПО:	
Анализ требований и определение спецификаций	6
Проектирование	5
Кодирование	7
Тестирование	15
Выпуск:	
Доработка и сопровождение	67

Тестирование НЕ является:

разработкой



анализом



управлением



техписательством



Тестирование - это

1. Невозможно отыскать абсолютно все ошибки в программном продукте. Ошибки остаются всегда.
2. Построение исчерпывающего входного теста невозможно.

- ~~Тестирование – это процесс, позволяющий убедиться в том, что в программе нет ошибок.~~
- ~~Цель тестирования – показать, что программа корректно выполняет предусмотренные функции, т.е. программа соответствует спецификации. Или, более детально, цель тестирования – показать, в каких ситуациях программа не соответствует спецификации, в то время как тестовые данные используются в соответствии со спецификацией программы.~~
- Тестирование – это процесс, позволяющий убедиться в том, что программа выполняет свое назначение.

Гленфорд Майерс

компьютерный инженер и ученый, работал в Институте исследования систем компании IBM. Соучредитель и бывший исполнительный директор корпорации RadiSys.

Автор «Искусство тестирования программ»

Тестирование ПО – это процесс выполнения программы с целью обнаружения ошибок.



Сэм Канер

Автор «Тестирование программного обеспечения»

Тестирование — это процесс поиска ошибок. Хороший набор тестов позволит найти больше ошибок, чем плохой, и ошибки эти будут более серьезными.

Библиографическая справка

В своей известной книге по философии науки, вышедшей в 1965 г., Карл Поупер (Karl Popper) утверждает, что правильный подход к проверке научной теории заключается в поиске не подтверждающих, а опровергающих ее фактов — попытке доказать, что в ней есть ошибки. И чем более тщательное тестирование выдерживает выдвинутая теория, тем больше у нас уверенности в том, что она верна

ISO (International Organization for Standardization)

Тестирование — это наблюдение за функционированием ПО в специфических условиях с целью определения степени соответствия ПО требованиям к нему.



SWEBOK

The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge
by IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

Тестирование – это проверка соответствия между реальным поведением программы и ее ожидаемым поведением на конечном наборе тестов, выбранным определенным образом.



ExpertSoft

Тестирование представляет собой процесс, который ставит своей целью признать точность, полноту, безопасность и качество разрабатываемого программного обеспечения.



<http://www.expertsoft.com.ua/scs/>

RUP

Rational Unified Process - an iterative software development process

Тестирование — одна из дисциплин RUP. Она ориентирована в первую очередь на оценку качества с помощью следующих методов:

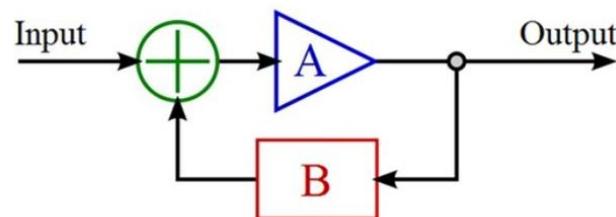
- поиск и документирование дефектов качества;
- общие рекомендации относительно качества;
- проверка выполнения основных предположений и требований на конкретных примерах;
- проверка, что продукт функционирует так, как было запроектировано;
- проверка, что требования выполнены соответствующим образом.

Тестирование – это

- проверка соответствия программы требованиям,
- осуществляемая путем наблюдения за ее работой
- в специальных, искусственно созданных ситуациях, выбранных определенным образом
- с целью гарантии требуемого качества продукта.

Главная деятельность тестировщика

- Предоставление отрицательной обратной связи



- ~~QA (Quality Assurance) – Обеспечение качества~~
- QC (Quality Control) – Контроль качества



Качество программного обеспечения

- способность программного продукта при заданных условиях удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям (ISO/IEC 25000:2014)
- весь объем признаков и характеристик программ, который относится к их способности удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ISO 8402:94)
- степень, в которой система, компонент или процесс удовлетворяют потребностям или ожиданиям заказчика или пользователя (IEEE Std 610.12-1990)

Модель качества (ISO 9126-1)



Количественные показатели нефункциональных требований

Показатель	Единицы измерения
Скорость	К-во выполненных транзакций в сек Время отклика на действия пользователя Время обновления экрана
Размер	Килобайты К-во модулей
Простота эксплуатации	Время обучения персонала К-во статей в справочной системе
Надежность	Средняя продолжительность между двумя последовательными проявлениями ошибок в системе Вероятность отказа системы
Отказоустойчивость	Время восстановления после сбоя Процент событий, приводящих к сбоям Вероятность порчи данных при сбоях
Переносимость	Процент машинно-зависимых операторов К-во машинно зависимых подсистем

Характеристики качества. Матрица компромиссов

	Целосность	Повторное использование	Тестируемость	Доступность	Надежность	Устойчивость к отказам	Удобство использования	Эффективность	Изменяемость	Удобство сопровождения	Интероперабельность	Портативность
Целосность	-	-	-				-	-			-	
Повторное использование	-		+		-			-	+	+	+	+
Тестируемость				+	+		+	-	+	+		
Доступность					+	+						
Надежность			+	+		+	+	-	+	+		
Устойчивость к отказам				+	+		+	-				
Удобство использования			-			+		-				
Эффективность			-	-	-	-	-		-	-	-	-
Изменяемость	-		+		+			-		+		+
Удобство сопровождения			+	+	+			-	+			
Интероперабельность	-							-	+			+
Портативность		+	+				-	-	+	-	+	

ISO - International Organization for Standardization

- ISO 9126 «Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению».
- ISO 9000:2000 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary;
- ISO 9001:2000 Quality management systems — Requirements. Models for quality assurance in design, development, production, installation, and servicing;
- ISO 9004:2000 Quality management systems — Guidelines for performance improvements;
- ISO/IEC 90003:2004 Software engineering — Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software.



ГОСТ – каталог государственных стандартов

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.
- ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения.
- ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения.



Прочие стандарты качества

- IEEE 730-2014 - Standard for Software Quality Assurance Processes
- IEEE 730 WG - Std for Software Quality Assurance Plans Working Group
- CMMi - Process and Product Quality Assurance (PPQA)
- TickIT
- SEI SW-CMM



Тест (Test)

- Это специальная, искусственно созданная ситуация, выбранная определенным образом,
- и описание того, какие наблюдения за работой программы нужно сделать
- для проверки ее соответствия некоторому требованию.

Тестовый случай (Test Case)

артефакт, описывающий совокупность шагов, конкретных условий и параметров, необходимых для проверки реализации тестируемой функции или её части.

Для ручного или автоматического тестирования

Ошибка-Дефект-Отказ

Ошибка (Mistake)

Возникает в результате деятельности людей, связанной с разработкой программного обеспечения

Ошибка в требованиях, ошибка в дизайне, ошибка в коде

Дефект (Defect)

Несоответствие поведения программы требованиям или ожидаемому поведению или несоответствие документации требованиям

Отказ (Error)

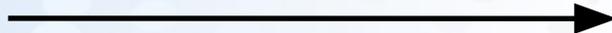
Проявление дефекта в ходе эксплуатации программы

Аварийный отказ – невозможность продолжать эксплуатацию программы



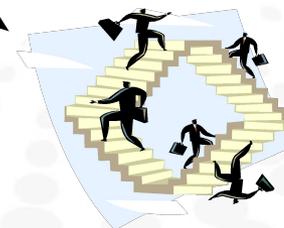
человек

совершает



ошибку

ведущую к



дефекту

проявляемому
в виде



отказа

обнаруживаемого,
возможно, другим
человеком



Верификация vs Валидация

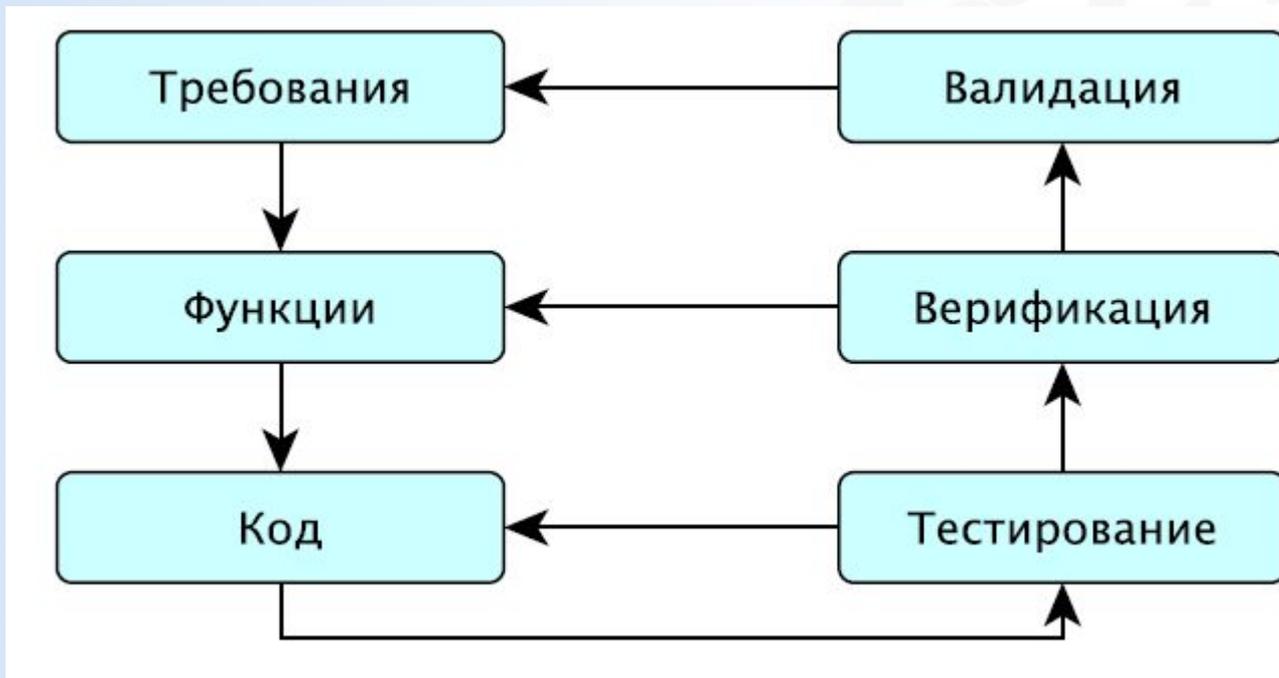
Верификация (Verification)

процесс оценки системы или её компонентов с целью определения удовлетворяют ли результаты текущего этапа разработки условиям, сформированным в начале этого этапа. Т.е. выполняются ли наши цели, сроки, задачи по разработке проекта, определенные в начале текущей фазы.

Валидация (Validation)

определение соответствия разрабатываемого ПО ожиданиям и потребностям пользователя, требованиям к системе

- Валидация – мы сделали то, что надо
- Верификация – мы сделали это правильно



Цели и задачи тестирования

Предоставить информацию

- Руководителю проекта
- Разработчику
- Заказчику

Что:

- Обнаруженные несоответствия и рекомендации к их исправлению
- Рекомендации к усовершенствованию

Как:

- Средства управления тестированием
- Отчеты (E-mail)
- Встречи

Задачи тестировщика

- Определение миссии тестирования
- Проверка подхода к тестированию
- Проверка стабильности выпуска
- Тестирование и оценка
- Достижение приемлемого результата миссии
- Совершенствование методов и средств тестирования

Планирование тестов

- определение требований к тестам;
- оценка рисков;
- выбор стратегии тестирования;
- определение ресурсов;
- создание расписания/последовательностей;
- разработка Плана тестирования;
- определение критериев завершения и успешности тестирования.

Дизайн и разработка тестов

- анализ объёма работ;
- определение тестовых случаев -> Дизайн;
- обзор и оценка тестового покрытия;
- определение тесто-критичной функциональности в Дизайне и Модели реализации;

- запись тест-кейсов или программирование тестовых скриптов;
- создание/подготовка внешних наборов данных;

Выполнение тестов

- выполнение тестов;
- оценка выполнения тестов;
- восстановление после сбойных тестов;
- проверка результатов;
- исследование неожиданных результатов;
- запись ошибок;

Оценка тестов

- анализ дефектов;
- оценка критериев завершения и успешности тестирования.

Эффективность тестирования

**Фаган
(1976)**

$$\frac{\text{Число ошибок, обнаруженных в ходе инспекции}}{\text{Общее число ошибок в продукте до инспекции}}$$

X 100%

**Джонс
(1986)**

$$\frac{\text{Дефекты, обнаруженные тестированием или инспекцией}}{\text{Дефекты, имеющиеся во время тестирования или инспекции}}$$

X 100% =

=

$$\frac{\text{Обнаруженные дефекты}}{\text{Обнаруженные + необнаруженные дефекты
(обнаруженные позже)}}$$

X 100%

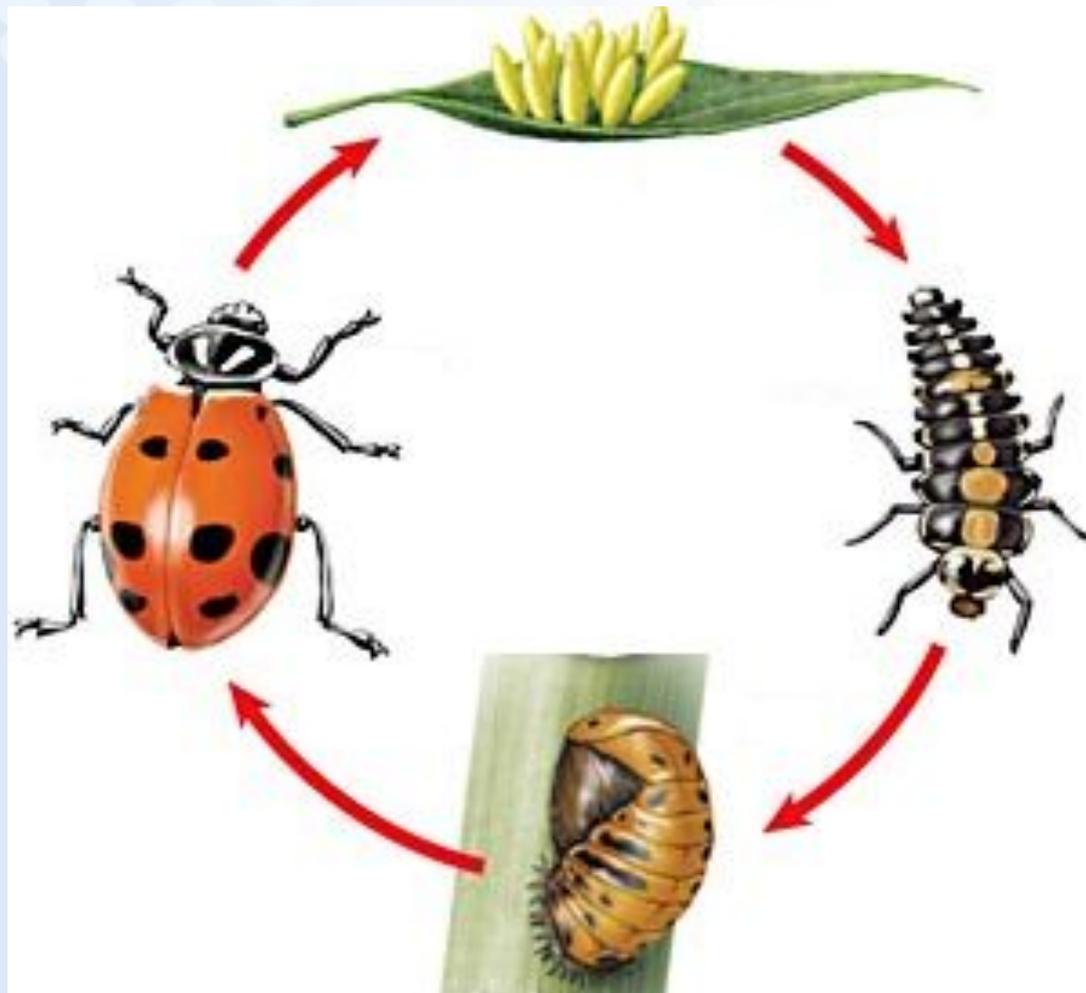
Участники процесса тестирования

- **Менеджер проекта** – обеспечение ресурсами, координация работ
- **Разработчик, технический писатель** – исправление найденных ошибок
- **Архитектор** – обеспечение целостности проекта в процессе исправления ошибок
- **Интегратор (Релиз менеджер)** – контроль и выпуск версий ПО
- **Аналитик** – установка приоритетов, связанных с необходимостью и сложностью исправления найденных дефектов
- **Тестировщик** – несет ответственность за процесс тестирования в целом

Роли участников группы тестирования

- **Руководитель группы тестирования (Test manager)** – представляет ключевую роль тестировщика в рабочей группе, несет ответственность за организацию процесса тестирования в проекте, планирование и контроль действий по тестированию.
- **Тестировщик-аналитик (Test analyst)** – несет ответственность за формирование тестовых спецификаций, и анализ итогов тестирования.
- **Разработчик тестов (Test developer)** – несет ответственность за разработку автоматизированных тестов, предусмотренных в плане тестирования, установку и сопровождение инфраструктуры тестирования, создание стенда для проведения тестирования в соответствии с планом тестирования.
- **Исполнитель тестов (Test operator/ Engineer)** - несет ответственность за фактическое исполнение тестов и документирование выявленных дефектов.

Качество. Когда?



Определения модели жизненного цикла программной системы по ГОСТ

- Модель жизненного цикла – структура, состоящая из процессов, работ и задач, включающих в себя разработку, эксплуатацию и сопровождение программного продукта, охватывающая жизнь системы от установления требований к ней до прекращения ее использования [ГОСТ 12207, 1999].
- Жизненный цикл автоматизированной системы (АС) – 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, 1990].

Четыре обобщенные фазы жизненного цикла

1. Концепция (инициация, идентификация, отбор)
2. Определение (анализ)
3. Выполнение (практическая реализация или внедрение, производство и развертывание, проектирование или конструирование, сдача в эксплуатацию, инсталляция, тестирование и т.п.)
4. Закрытие (завершение, включая оценивание после завершения)

Циклы тестирования

Полный цикл тестирования обычно совпадает с итерацией разработки или соответствует ее определенной части.

Частный цикл тестирования, как правило, проводится для конкретной сборки объекта тестирования (системы, подсистемы или отдельного компонента).

ПРОЦЕССЫ

СТАДИИ

Обследование Технический проект Рабочий проект Передача в эксплуатацию

Моделирование деятельности организации

Управление требованиями

Анализ и проектирование

Реализация

Тестирование

Ввод в действие

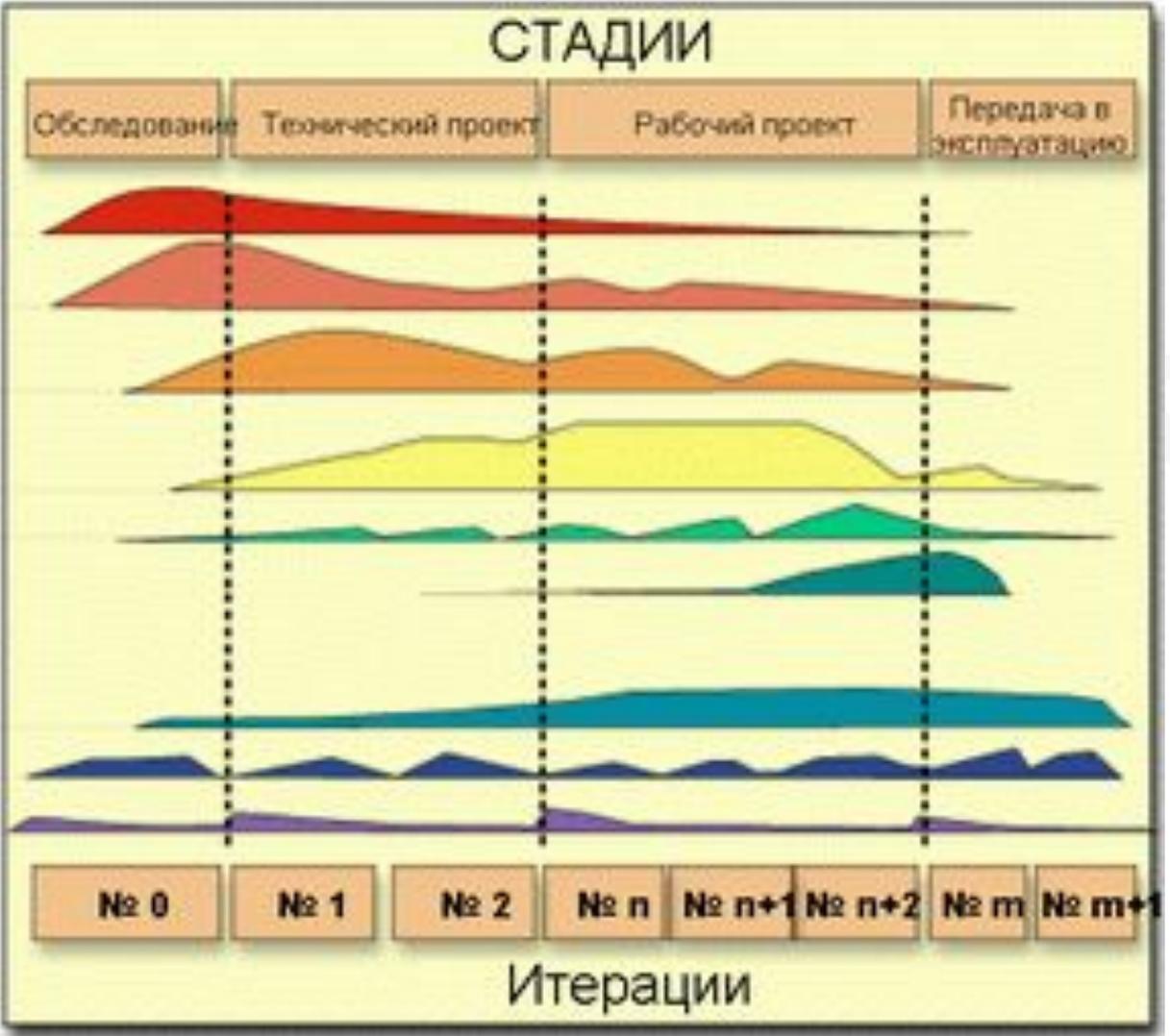
Конфигурационное управление и управление изменениями

Управление проектом

Поддержка среды разработки

№ 0 № 1 № 2 № n № n+1 № n+2 № m № m+1

Итерации



Полный цикл тестирования



Частный цикл тестирования. Задачи

- Определить цели тестирования;
- Верифицировать метод тестирования;
- Подтвердить правильность сборки;
- Тестировать и оценивать;
- Улучшить набор тестов.

Итоги

- Программы необходимо тестировать для понижения стоимости конечного продукта и повышения удовлетворенности заказчика.
- Качество ПО оценивается по 6 атрибутам (и их характеристикам).
- Определили:
 - Термины:
 - Тест, тестовый случай;
 - Ошибка, Дефект, Отказ;
 - Валидация, Верификация.
 - Цели процесса тестирования.
 - Задачи процесса тестирования.
 - Состав полного цикла тестирования.

Дополнительные материалы

- Савин. Тестирование dot com
- Канер. Тестирование программного обеспечения
- Жарко Е.Ф. Сравнение моделей качества программного обеспечения: аналитический подход <http://vspu2014.ipu.ru/proceedings/prcdngs/4585.pdf>
- CMMi - Process and Product Quality Assurance (PPQA) <http://www.software-quality-assurance.org/cmmi-process-and-product-quality-assurance.html>
- Брукс Ф.П. Мифический человеко-месяц, или как создаются программные системы.

<https://goo.gl/2kluMj>

