

Тестирование и верификация программ

курс лекций

БГУИР

Тестирование и верификация программ курс лекций



Автор курса:
Юзефович Сергей Васильевич

ассистент кафедры
Информатики

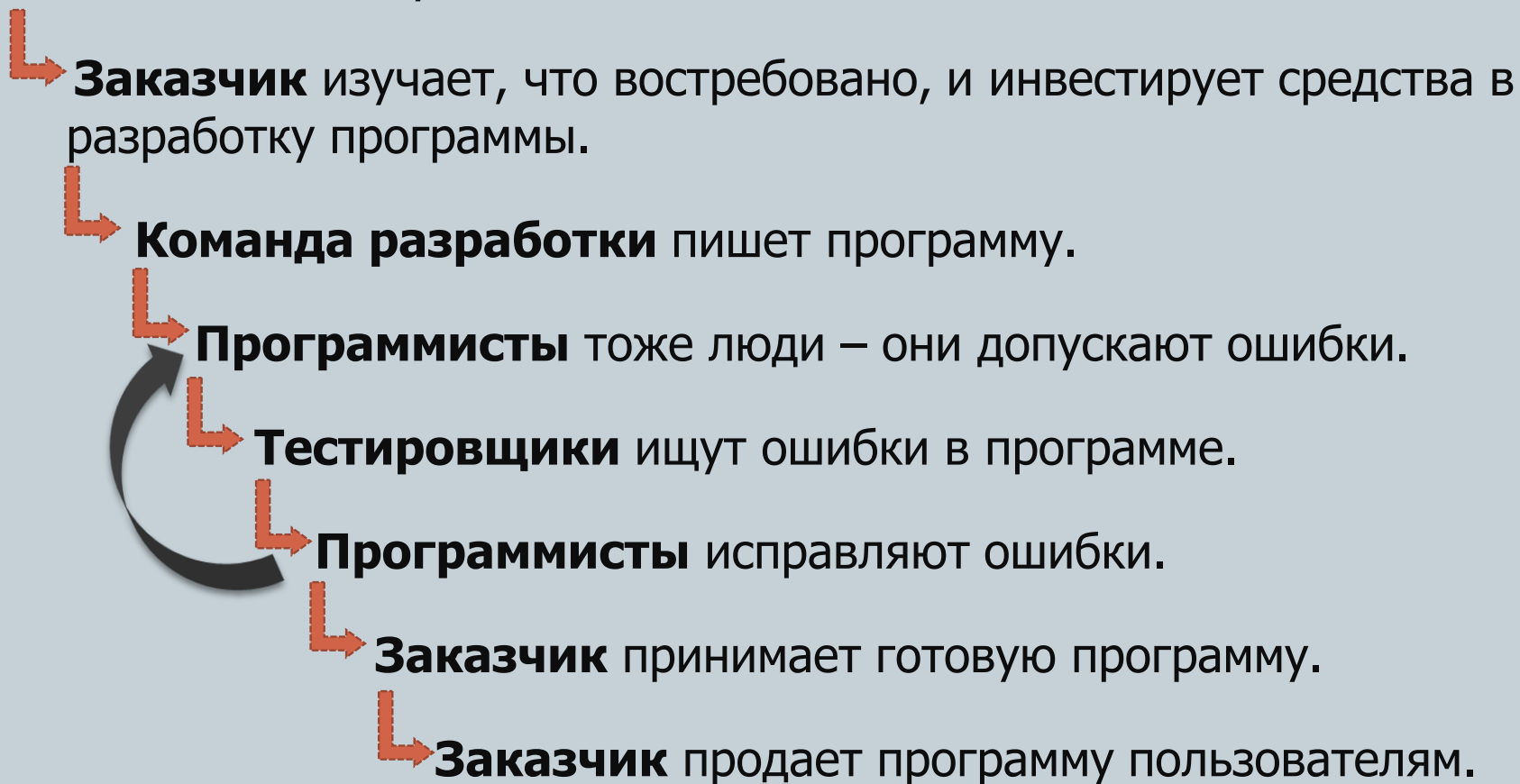
questpro@tut.by

БГУИР, Минск, 2015 г.

Место тестирования в цикле разработки ПО

2

Пользователи нуждаются в облегчении своей жизни.

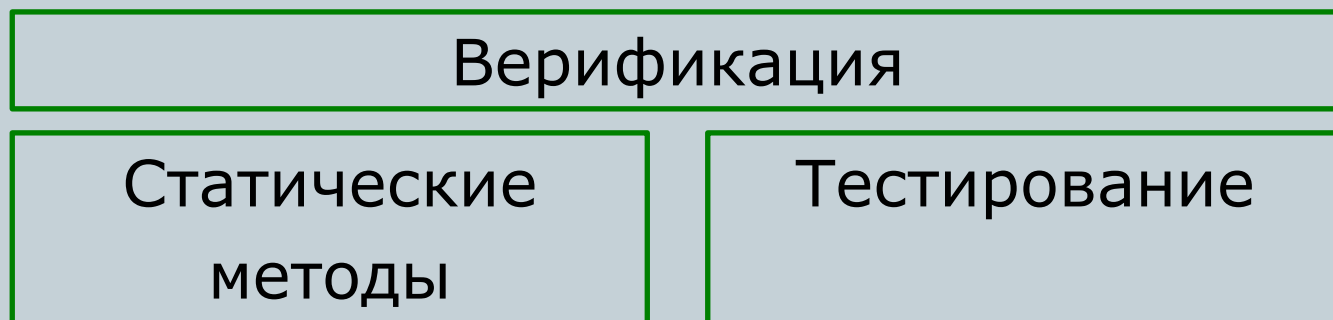


Самые главные определения

3

Верификация (в общем смысле) — это подтверждение соответствия конечного продукта predetermined эталонным требованиям.

Верификация ПО — проверка соответствия результатов отдельных этапов разработки программной системы требованиям и ограничениям, сформулированным для них на предыдущих этапах.



Самые главные определения

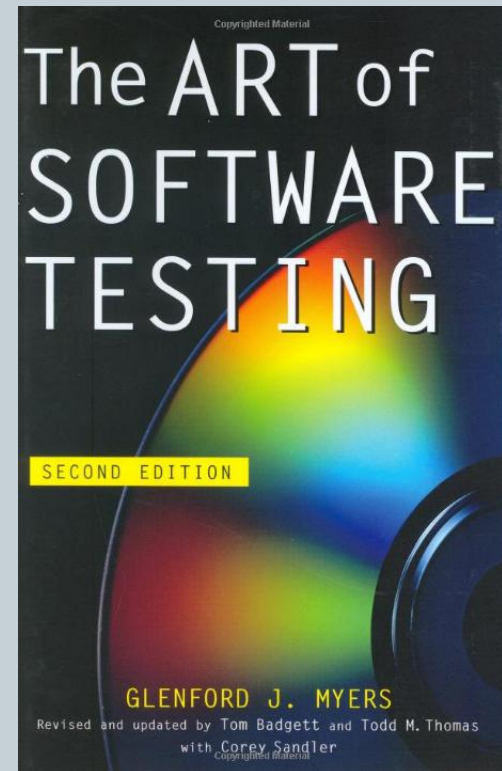
4

Глен Маерс:

- ❑ Тестирование это процесс выполнения программ с намерением найти ошибки.

Glen Myers:

- ❑ "Testing is the process of executing a program with the intent of finding errors"



Самые главные определения

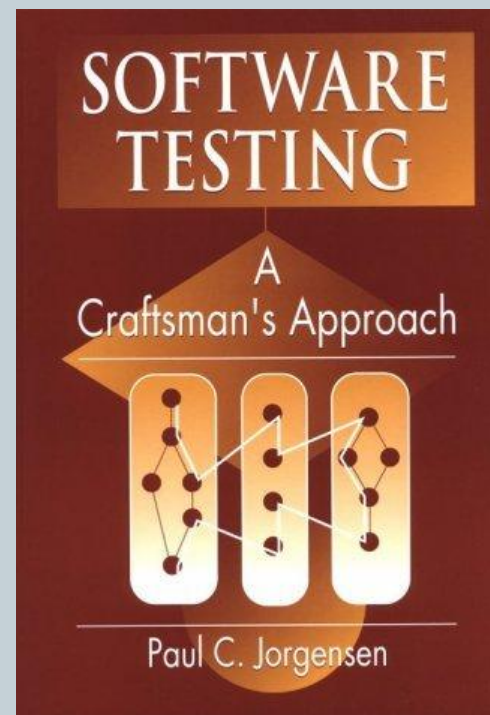
5

- **Пол Йоргенсен:**

- Тестирование сфокусировано на ошибках и сбоях. Тест - выполнение действий над ПО с целью найти ошибки или продемонстрировать работоспособность.

- **Paul Jorgensen**

- "Testing is obviously concerned with errors, faults, failures and incidents. A test is the act of exercising software with test cases with an objective of Finding failure Demonstrate correct execution"



Самые главные определения

6

Обобщенное определение тестирования:

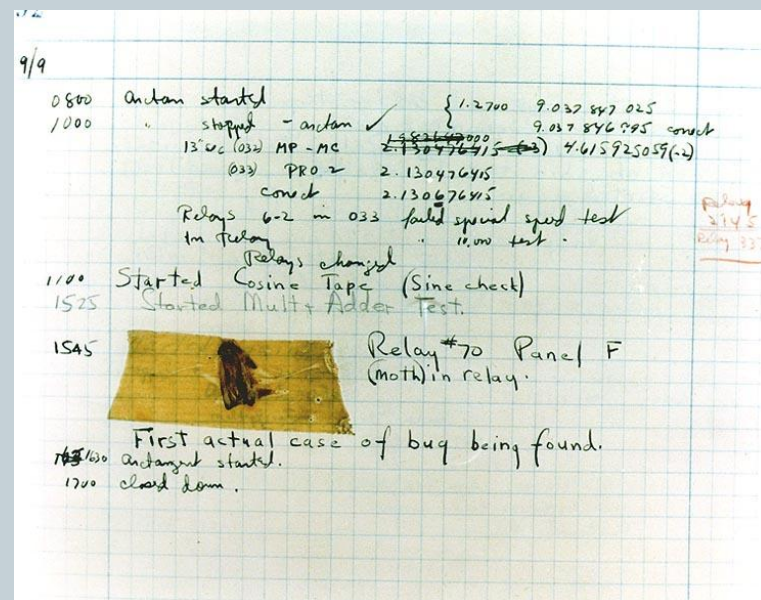
Тестирование – процесс проверки соответствия заявленных к продукту требований и реально реализованной функциональности, осуществляемый путем наблюдения за его работой в искусственно созданных ситуациях и на ограниченном наборе тестов, выбранных определенным образом

История развития тестирования ПО

7

Начало – 9 сентября 1947 года.

Ученые Гарвардского университета тестировали вычислительную машину Mark II Aiken Relay Calculator и нашли мотылька, застрявшего между контактами электромеханического реле. Извлеченное насекомое было вклеено в технический дневник с сопроводительной надписью: "First actual case of bug being found"



История развития тестирования ПО

8

Баг (Bug – жучок) — жаргонное слово, обычно обозначающее ошибку в программе или системе, которая выдает неожиданный или неправильный результат.

Большинство багов возникают из-за ошибок, допущенных разработчиками программы в её исходном коде, либо в её дизайне.

Считается, что случай с извлечением мотылька положил начало использованию слова «**debugging**» в значении «отладка программы»

История развития тестирования ПО

После этого в течение длительного времени разработка ПО уделяла основное внимание крупномасштабным научным и военным программам, связанным с системами корпоративных баз данных, системами управления объектами, алгоритмами обработки данных.

- Тестовые сценарии записывались на бумагу.
- Тестирование обычно начиналось лишь после завершения плана-графика проекта.
- Тестирование выполнялось тем же персоналом.
- Окончательный набор тестовых процедур мог эффективно протестировать всю систему полностью.

История развития тестирования ПО

10

Появление настольных компьютеров открыло новую эру в сфере информационных технологий.

- Пакетная обработка данных вытеснялась системами, работающими в реальном времени под управлением стандартной операционной системы.
- Теперь рабочие потоки могли вызываться в любом порядке. Эта особенность привела к появлению огромного числа процедур тестирования, способных поддерживать бесконечное число перестановок и сочетаний.

История развития тестирования ПО

11

Следующий этап - появление клиент-серверных приложений, в том числе и приложений, работающих в сети Интернет.

- Теперь библиотеки реализованных объектов могли располагаться не только на локальной, но и на удаленной рабочей станции с доступом к ним через сеть.
- Клиент-серверная архитектура включает в себя три основных компонента: клиент, сервер и сеть. Связность этих компонент увеличивает вероятность и число возможных ошибок.
- Процедуры тестирования не способны выполнить все возможные функциональные сценарии.

История развития тестирования ПО

12

Стремительное увеличение числа тестовых сценариев и все возрастающая сложность их применения привели к осознанию необходимости внедрения **автоматизации** в процесс тестирования программного обеспечения.

Наибольшие успехи – в автоматизации записи и последующего автоматического воспроизведения действий пользователя
(**регрессионное тестирование, regression testing**)

Наибольшие перспективы в настоящий момент – автоматизация
генерации тестов и генерации оракулов

Самые главные определения

13

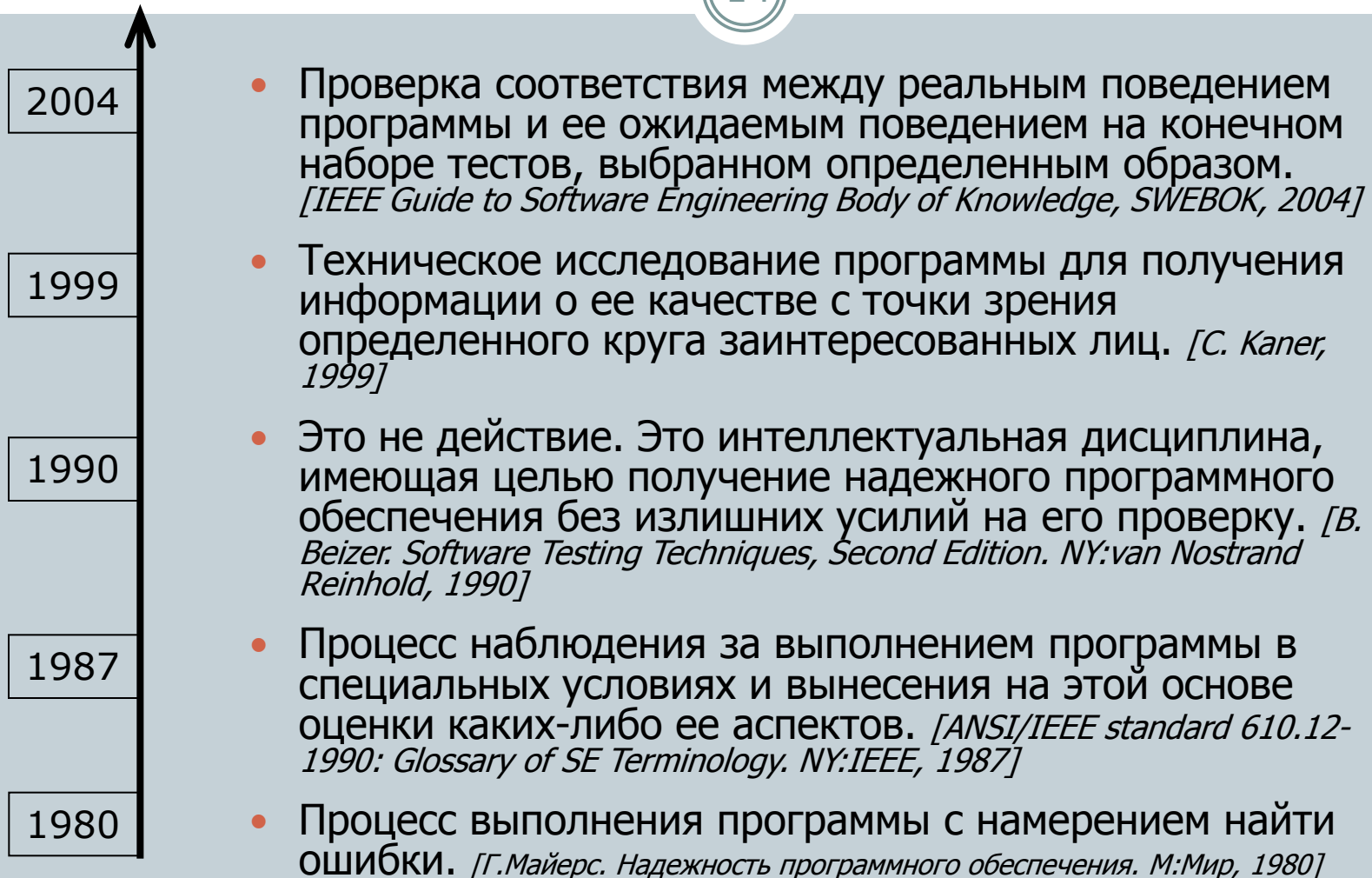
Оракул (Oracle) (Тестовый оракул) - это система, метод или методика для предсказания или оценки корректности поведения системы, предназначенной для тестирования, в определенных условиях

Отладка (debug, debugging) – процесс поиска, локализации и исправления ошибок в программе [IEEE Std.610-12.1990]

Основная **проблема тестирования** - определение достаточности множества тестов для истинности вывода о правильности реализации программы, а также нахождения множества тестов, обладающего этим свойством.

Эволюция представлений о тестировании

14



Что такое тестирование

15



- Поиск дефектов
- Сравнение продукта с требованиями
- Сравнение продукта с ожиданиями пользователей
- Оценка продукта на соответствие стандартам
- Оценка готовности продукта к выпуску
- ...

Взаимодействие тестировщиков и программистов

16

**Все знают,
что...**

- Тестировщики заводят дефекты на разработчиков
- Разработчики исправляют дефекты

**А между
прочим, еще...**

- Разработчики предоставляют тестировщикам массу полезной информации, помогающей тестированию
- Тестировщики помогают программистам исправлять ошибки

Взаимодействие тестировщиков и аналитиков

17

Все знают, что...

- Аналитик собирает требования клиентов и формулирует требования к продукту (ТехЗадание, функциональные спецификации и т.д.)
- Аналитик всегда прав

А между прочим, еще...

- Аналитик тоже может ошибаться
- Тестировщик – клиент, который использует программный продукт больше всех

Взаимодействие тестировщиков и руководителя проекта

18

**Все знают,
что...**

- Руководитель проекта несёт ответственность за выпуск продукта **в срок**

**А между
прочим, еще...**

- Руководитель проекта несёт ответственность за качество выпускаемого продукта
- Для оценки качества продукта руководителю проекта требуется соответствующая информация

Взаимодействие тестировщиков и клиентов

19

**Все знают,
что...**

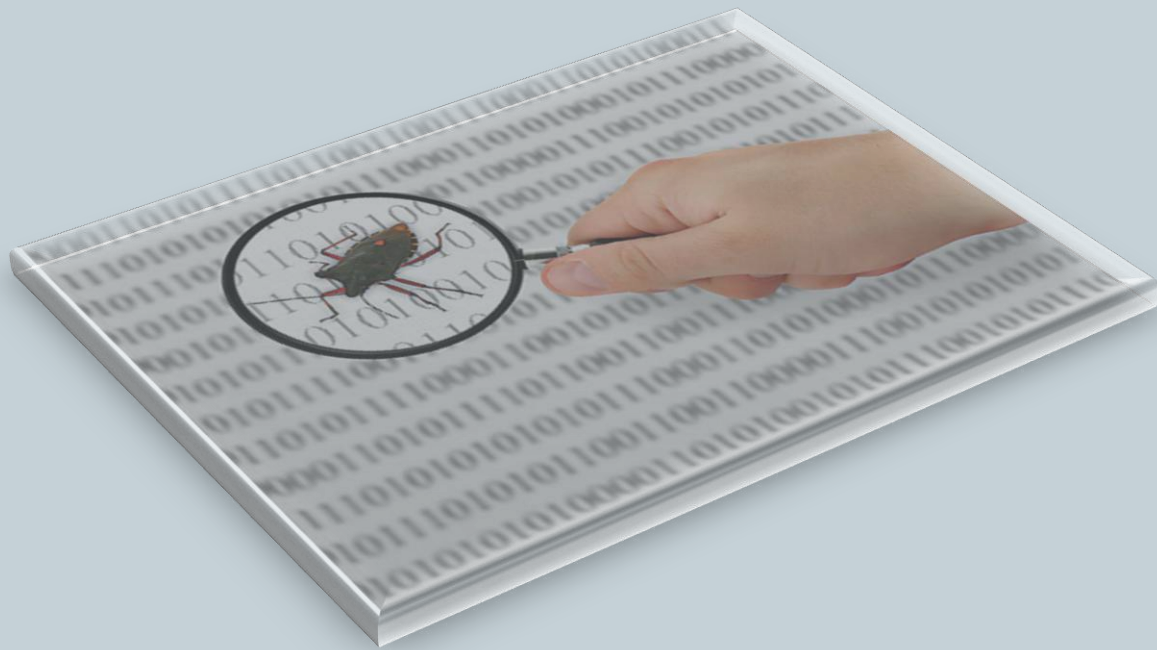
- Разработка ПО существует благодаря наличию клиентов

**А между
прочим, еще...**

- Качество продукта определяется удовлетворённостью клиентов
- Клиент вовлечён в процесс разработки так же как и другие участники
- Качественное тестирование возможно только зная каким образом клиенты будут использовать продукт

лекция №1.2

Виды, типы и области тестирования



Тестирование, QC, QA

21

- Тестирование – исследование продукта и предоставление информации (дефекты, отчеты, метрики)
- Контроль качества (QC, Quality Control) – Тестирование + принятие решения о выпуске продукта.
- Обеспечение качества (QA, Quality Assurance) – процессный менеджмент, определяющий пути повышения качества продукта (не только в области тестирования).
- Валидация – верификация + тестирование требований.

Тестирование, QS, QA

22



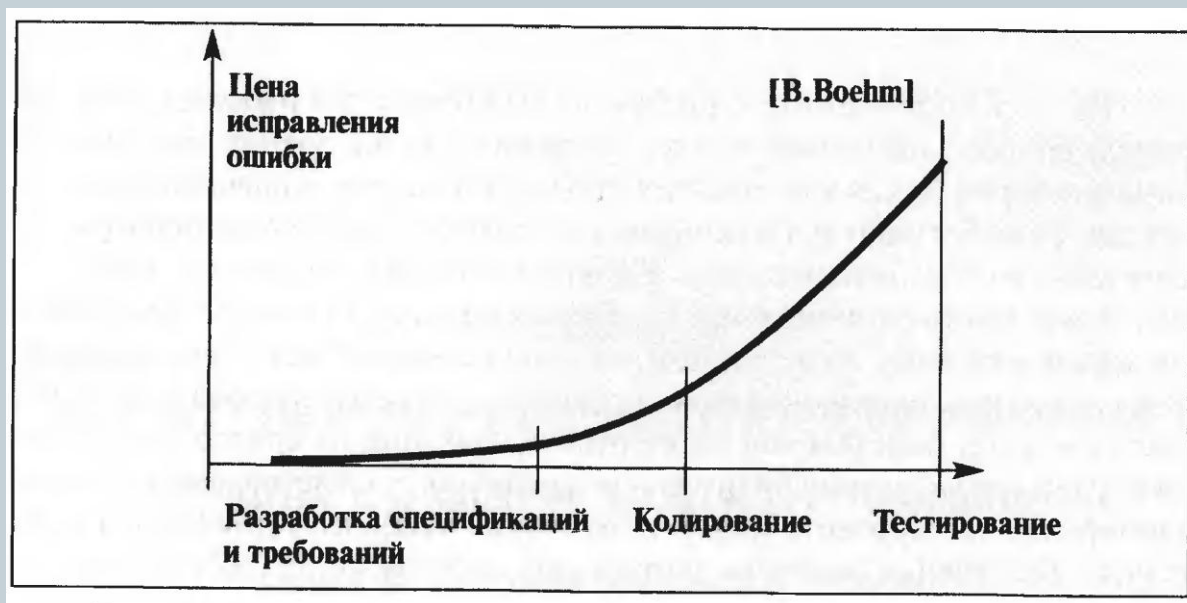
- **QA** – профилактика (терапевт)
- **QS** – оценка (диагност)
- **Testing** – лечение (помощник хирурга)

Стоимость исправления ошибок

23

Широко известна оценка распределения трудоемкости между фазами создания программного продукта: 40%-20%-40%

Миссия тестирования – снизить стоимость разработки путем раннего обнаружения дефектов



Виды тестирования. Интеллект-карта

24



Позитивное и негативное тестирование

25



- **Позитивные**

$$2+2=4$$

- **Негативные**

$10/0$ = ошибка «На ноль делить нельзя»!

- **Исследовательские**

Что будет, если перемножить максимально допустимые числа?

Функциональное и нефункциональное тестирование

26



- **Функционал**
Добавленный товар попадает в корзину?
- **Производительность**
Как быстро открывается страница?
- **Нагрузка**
Могут ли 100 пользователей сделать заказ одновременно?
- **Окружения**
Работает ли всё в Opera, IE, FF?
- **Совместимость**
Работает ли магазин при использовании различных плагинов?
- **Удобство использования**
Насколько понятно, как купить товар?

Модульное и интеграционное тестирование

27



- **Всю программу**
ISQ функционирует как ожидается
- **Модуль**
После регистрации в ISQ, в БД добавляется информация о пользователе (модуль регистрации)
- **Интеграцию модулей**
Если добавить запись в условленном формате в БД, пользователь может войти в ISQ (интеграция регистрации и входа)

Альфа- и бета-тестирование

28

Альфа-тестирование — реальная работа с продуктом штатными сотрудниками команды разработки (программисты, тестировщики, аналитики, менеджер и т.д.) в роли конечных пользователей.

Бета-тестирование — использование почти готовой версии продукта группой сторонних пользователей с целью выявления максимального числа «нетипичных» дефектов для их исправления перед выходом продукта в релиз.

Бета-тестирование может использоваться как часть стратегии продвижения продукта на рынок:

- Бесплатная раздача бета-версий привлекает вниманием многих пользователей к окончательной, платной, версии.
- Сбор отзывов о продукте от широкого круга пользователей.

Регрессионное тестирование

29

Регрессионное тестирование (regression testing, от лат. regressio – движение назад) – собирательное название методов тестирования, направленных на обнаружение дефектов в уже протестированных частях продукта, которые не должны изменяться.

Такие ошибки появляются в результате влияния новых изменений на уже существующие части продукта.

Плохой дизайн и архитектура ПО – благодатная почва регрессионных дефектов.

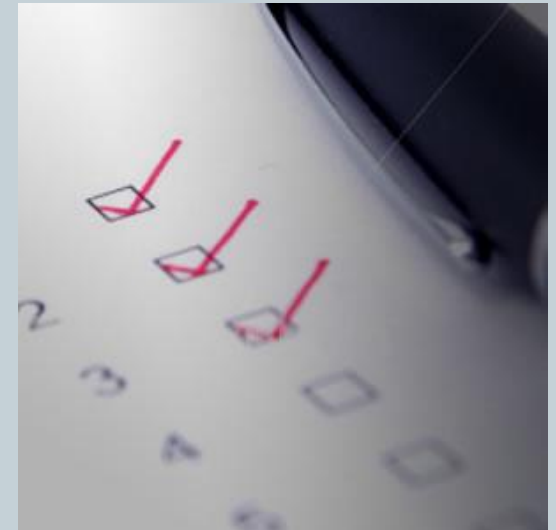
"Фундаментальная проблема при сопровождении программ состоит в том, что исправление одной ошибки с большой вероятностью (20-50%) влечет появление новой". Фредерик Брукс - Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы. (Премия Тьюринга 1999г.)

Приемочное тестирование

30

Приемочное тестирование (acceptance testing) – выполняется на основании набора типичных сценариев использования ПО, разработанных на основе требований к данному ПО.

Выполняется с целью демонстрации заказчику возможностей готового продукта. Заказчик принимает решение о принятии или отправлении на доработку продукта.



Smoke-тестирование

31

Smoke-тестирование – выполнение минимального набора тестов на явные ошибки.

Выполняется:

- Самим программистом после модификации кода. Если тест не пройдет, нет смысла отдавать продукт в глубокое тестирование
- В условиях критического недостатка времени на регрессионное тестирование при внесении небольших изменений

История термина:

Впервые использовался у печников

Повторное рождение в электронике



Ad hoc тестирование

32

Ad hoc – (англ.) устроенный для данной цели.

Ad hoc тестирование – интуитивное тестирование, выполняемое без тест-кейсов, планирования и документации.

Выполняется:

- При приемке/сдаче продукта, если тесты не формализованы
- В довесок к документированному тестированию
- Код уже написан, нужно срочно протестировать

Связь уровней тестирования

33

Модульное тестирование



Интеграционное тестирование



Системное тестирование



Приемочное тестирование

