Тестирование ПО

Оценка качества тестирования

Кулаков Кирилл Александрович

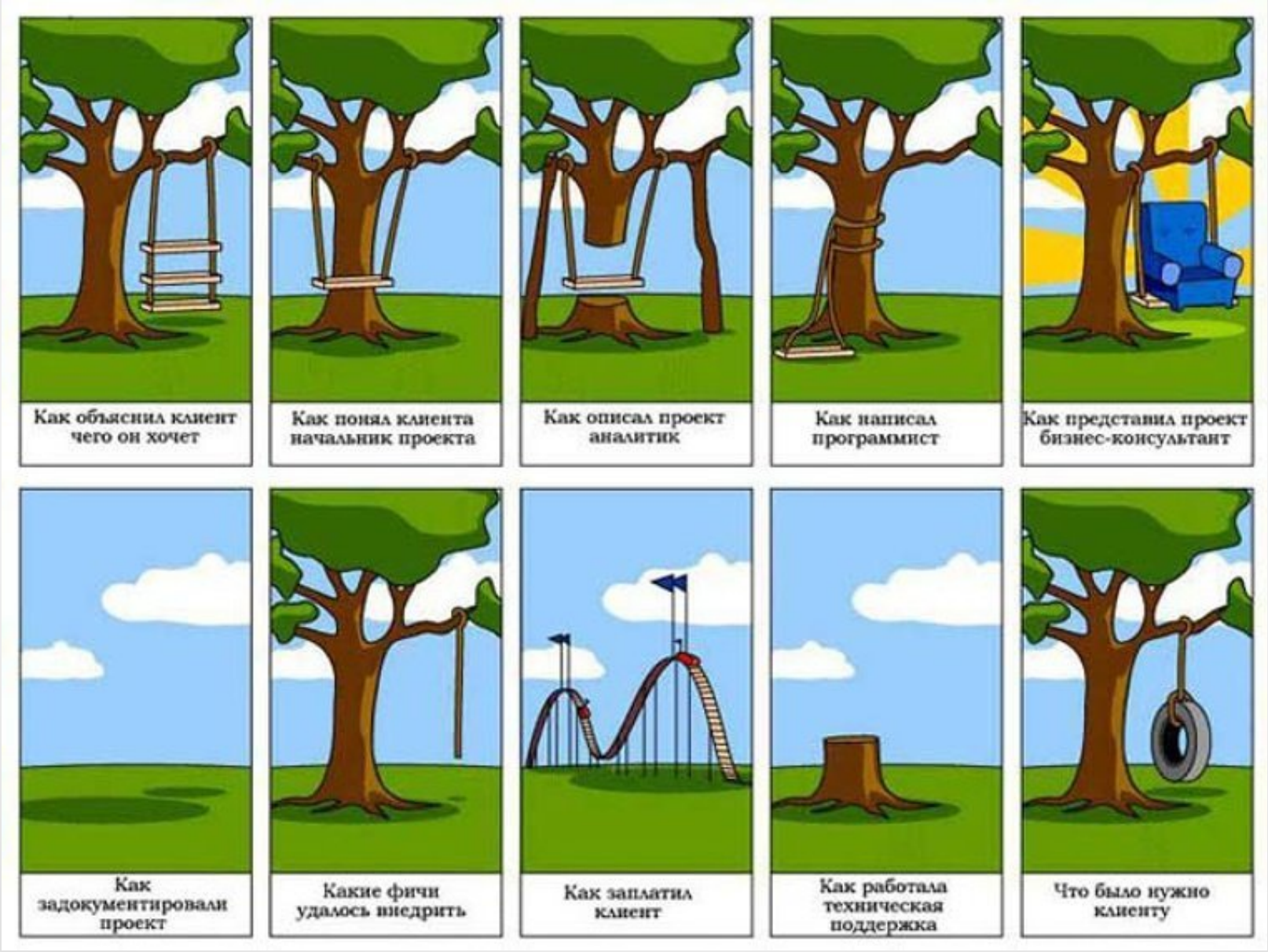
Определения

- ISO 9000:2000: **Качество** — совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности потребителя
- ISO 9241-11: **Usability** — степень, в которой продукт может быть использован определенными пользователями при определенном контексте использования для достижения определенных целей с должной эффективностью, продуктивностью и удовлетворенностью.
- Понятийное: **Fitness for purpose** (пригодность для цели), **Adequacy** (соответствие ожиданиям), **Satisfactoriness** (ability to satisfy, удовлетворябельность)

Модель качества программного продукта

- ISO/IEC 25010:2011 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015) — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE):
  - Функционально пригоден
  - Производителен
  - Совместим со средой эксплуатации
  - Удобен
  - Надёжен
  - Защищён
  - Сопровождаем
  - Переносим

Субъективность качества



Качество и ТЗ

- Нет непротиворечивого ТЗ со всеми нюансами
- Стоимость разработки и изменения ТЗ очень высока
- Если ТЗ правильное, то получится ли качественный продукт с точки зрения заказчика? А пользователя?

- Степень в которой продукт может быть использован определенными пользователями при определенном контексте использования для достижения определенных целей с должной **эффективностью**, **продуктивностью** и **удовлетворенностью**

Обеспечение качества

- **Обеспечение качества (Quality Assurance - QA)** — это совокупность мероприятий, охватывающих все технологические этапы разработки, выпуска и эксплуатации программного обеспечения (ПО) информационных систем, предпринимаемых на разных стадиях жизненного цикла ПО, для обеспечения требуемого уровня качества выпускаемого продукта.

Характеристики качества

- **Функциональность (Functionality)** - определяется способностью ПО решать задачи, которые соответствуют зафиксированным и предполагаемым потребностям пользователя, при заданных условиях использования ПО. Т.е. эта характеристика отвечает за то, что ПО работает исправно и точно, функционально совместимо, соответствует стандартам отрасли и защищено от несанкционированного доступа.
- **Надежность (Reliability)** – способность ПО выполнять требуемые задачи в обозначенных условиях на протяжении заданного промежутка времени или указанное количество операций. Атрибуты данной характеристики – это завершенность и целостность всей системы, способность самостоятельно и корректно восстанавливаться после сбоев в работе, отказоустойчивость.

Характеристики качества

- **Удобство использования (Usability)** – возможность легкого понимания, изучения, использования и привлекательности ПО для пользователя.
- **Эффективность (Efficiency)** – способность ПО обеспечивать требуемый уровень производительности в соответствие с выделенными ресурсами, временем и другими обозначенными условиями.
- **Удобство сопровождения (Maintainability)** – легкость, с которой ПО может анализироваться, тестироваться, изменяться для исправления дефектов, для реализации новых требований, для облегчения дальнейшего обслуживания и адаптироваться к имеющемуся окружению.
- **Портативность (Portability)** – характеризует ПО с точки зрения легкости его переноса из одного окружения (software/hardware) в другое.

Модель качества ПО

Контроль качества

- **Контроль качества (Quality Control - QC)** — это совокупность действий, проводимых над продуктом в процессе разработки, для получения информации о его актуальном состоянии в разрезах:
  - готовность продукта к выпуску,
  - соответствие зафиксированным требованиям,
  - соответствие заявленному уровню качества продукта.

- Тестирование программного обеспечения (Software Testing) — это **одна из техник контроля качества**

Качество тестирования

- Стандартная практика
  - программист пишет код, проверяет, отдает
  - тестировщик пишет тесты
  - все тесты завершаются без ошибок
- Вопросы
  - как оценить результат тестировщика?
  - действительно ли тесты обеспечивают качество продукта?
  - как сжать базу тестов?
- Способ оценки: метрики

Метрики по обеспечению качества

- Метрика - это количественный масштаб и метод, который может использоваться для измерения.
- Введение и использование метрик необходимо для улучшения контроля над процессом разработки, а в частности над процессом тестирования.
- Типы метрик
  - Метрики кода
  - Метрики данных
  - Метрики требований
  - Метрики по тестовым случаям (Test Cases)
  - Метрики по «багам» / дефектам
  - Метрики по задачам

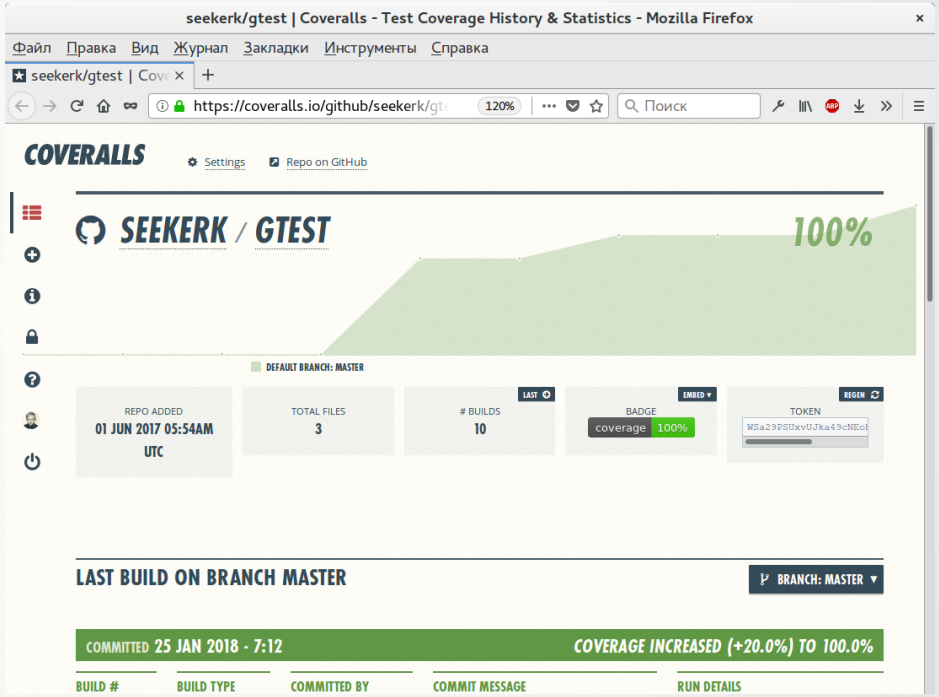
Источники информации

- Исходный код программы (структурные критерии покрытия)
- Структура входных данных (комбинаторика)
- Требования (сложные взаимосвязи)
- Модели (представления будущего результата)

- Объективные показатели (динамика метрик, соответствие процессу, …)
- Субъективные показатели (степень использования тестирования в команде, передача опыта/результатов в процессе выполнения проекта)

Метрики кода

- Анализ использования кода при выполнении тестов
- Можно автоматизировать
- Пример: gcov + coveralls.io



Метрики кода

seekerk/gtest | Build 12 | app/myfunc.c | Coveralls - Test Coverage History & Statistics - Mozilla Firefox

seekerk/gtest | Build

https://coveralls.io/builds/11777527 120% Поиск

COVERALLS

2.14 hits per line

SOURCE FILE

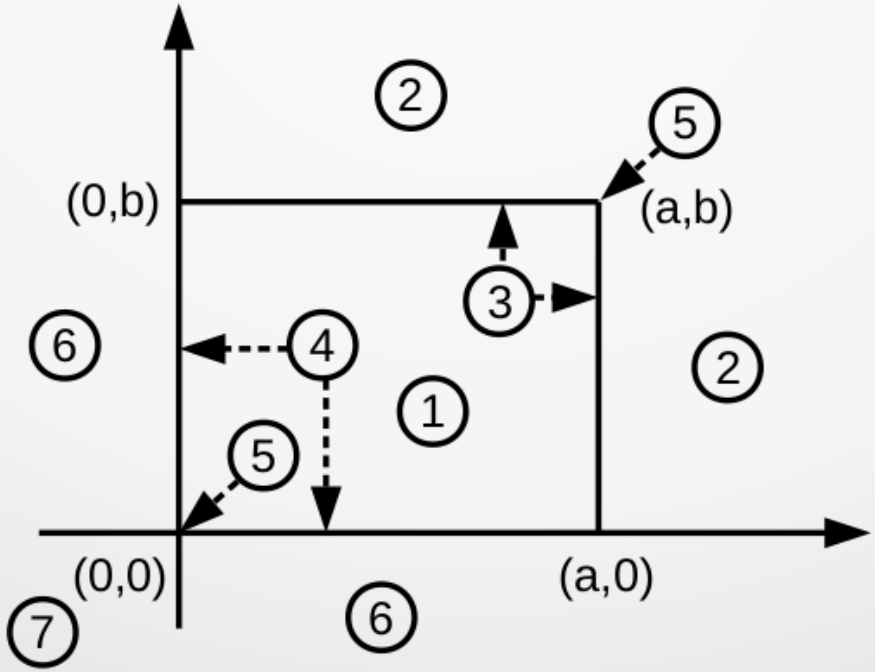
Press 'n' to go to next uncovered line, 'b' for previous

0.0 /app/myfunc.c

```
1
2  #include "myfunc.h"
3
4  int myfunc(int b) {                                    !
5      return b+4;                                        !
6  }
7
8  int fibonachi(int num) {                               !
9      int prev = 1;
10     int next = 1;
11
12     if (num < 0)                                       !
13         return 0;
14
15     if (num <= 2)                                      !
16         return num;
```

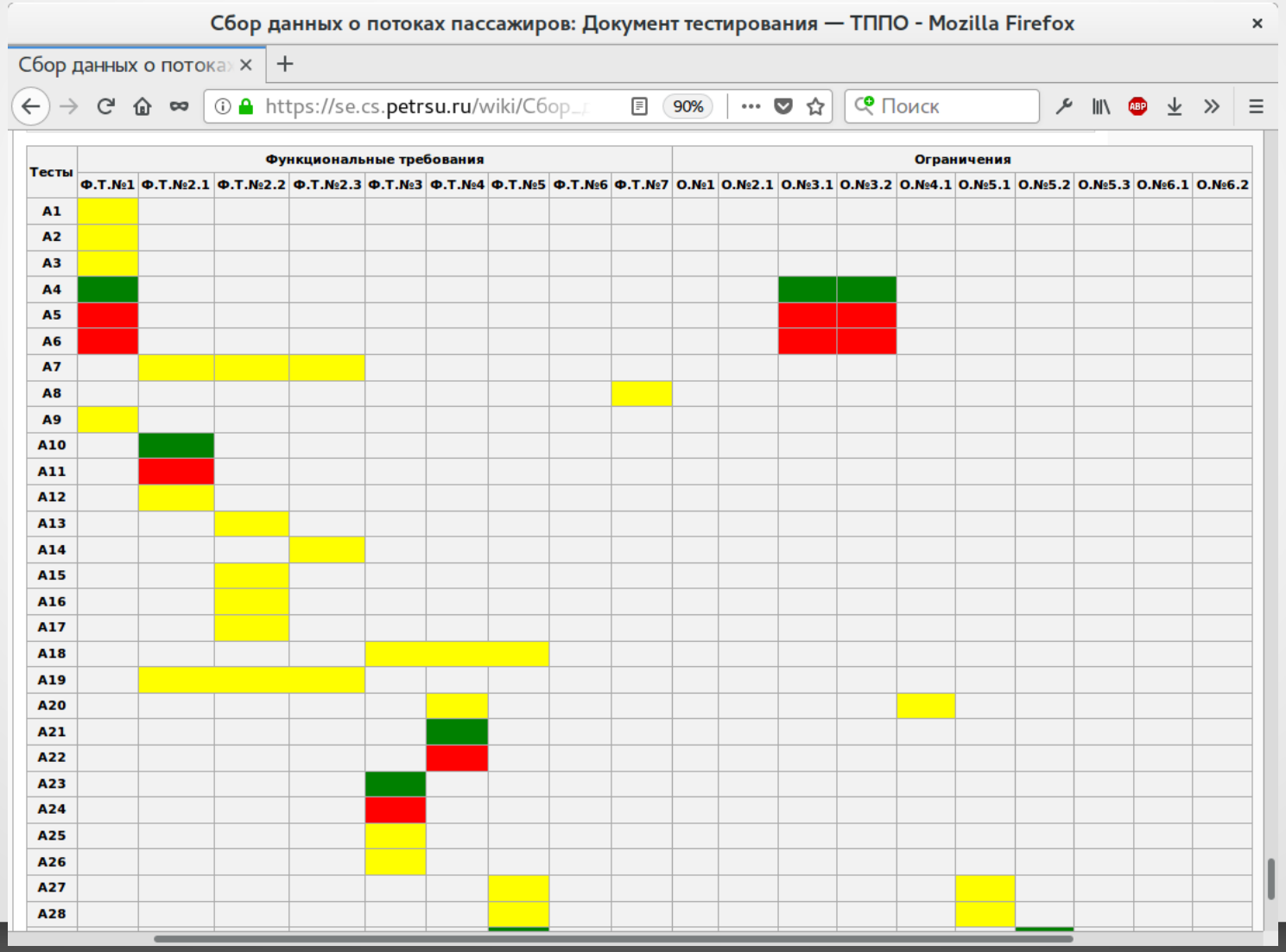
Метрики данных

- Таблицы входных значений
- Матрицы входных значений
- Требуется ручной труд для оценки покрытия тестами
- Пример: функция от двух параметров



Метрики требований

- Трассируемость требований в тестах (таблица)



Тесты	Функциональные требования									Ограничения									
	Ф.Т.№1	Ф.Т.№2.1	Ф.Т.№2.2	Ф.Т.№2.3	Ф.Т.№3	Ф.Т.№4	Ф.Т.№5	Ф.Т.№6	Ф.Т.№7	О.№1	О.№2.1	О.№3.1	О.№3.2	О.№4.1	О.№5.1	О.№5.2	О.№5.3	О.№6.1	О.№6.2
A1																			
A2																			
A3																			
A4																			
A5																			
A6																			
A7																			
A8																			
A9																			
A10																			
A11																			
A12																			
A13																			
A14																			
A15																			
A16																			
A17																			
A18																			
A19																			
A20																			
A21																			
A22																			
A23																			
A24																			
A25																			
A26																			
A27																			
A28																			

Метрики по тестовым случаям

- Passed/Failed Test Cases
  - Метрика показывает результаты прохождения тест кейсов, а именно отношение количества удачно пройденных к завершившимся с ошибками. В идеале, к концу проекта, количество провальных тестов стремится к нулю
- Not Run Test Cases
  - Метрика показывает количество тест кейсов, которые еще необходимо выполнить в данной фазе тестирования. Имея данную информацию, мы можем проанализировать и выявить причины, по которым тесты не были проведены.

Метрики по ошибкам

- Open/Closed Bugs
  - Метрика показывает отношение количества открытых багов к закрытым (исправленным и перепроверенным)
- Reopened/Closed Bugs
  - Метрика показывает отношение количества переоткрытых багов к закрытым (исправленным и перепроверенным)
- Rejected/Opened Bugs
  - Метрика показывает отношение количества отклоненных багов к открытым
- Bugs by Severity
  - Количество багов по серьезности
- Bugs by Priority
  - Количество багов по приоритету

Метрики по ошибкам

- Метрики "Open/Closed Bugs", "Bugs by Severity" и "Bugs by Priority" хорошо визуализируют степень приближения продукта к достижению критериев качества по багам. Имея требования к количеству открытых багов, после каждой итерации тестирования мы сравниваем их с реальными данными, тем самым видя места, где нам нужно прибавить, для скорейшего достижения цели.
- Метрики "Reopened/Closed Bugs" и "Rejected/Opened Bugs" направлены на отслеживание работы отдельных участников групп разработки и тестирования.

Метрики по задачам

- Deployment tasks
  - Метрика показывает количество и результаты установок приложения. В случае, если количество отклоненных командой тестирования версий будет критически высоким, рекомендуется срочно проанализировать и выявить причины, а также в кротчайшие сроки решить имеющуюся проблему.
- Still Opened Tasks
  - Метрика показывает количество все еще открытых задач. К окончанию проекта все задачи должны быть закрыты. Под задачами понимаем следующие виды работ: написание документации (архитектура, требования, планы), имплементация новых модулей или изменение существующих по запросам на изменения, работы по настройке стендов, различные исследования и многое другое.

Инженер контроля качества

- **Тестировщик**
  - Находит существующие дефекты
  - Работает только с самим продуктом
  - Работает только на стадии разработки и сдачи проекта
- **Инженер контроля качества (QA Engineer)**
  - Предотвращает появление дефектов
  - Настраивает процессы в компании
  - Работает на всех стадиях: от разработки ТЗ до анализа удовлетворенности клиента

Функции тестировщика

- Тестирование на соответствие ТЗ
- Поиск очепяток
- Ручное дымовое и регрессионное тестирование перед релизами
- Проверка граничных значений

- ... допекать программистов глупыми вопросами и придирками

Функции инженера контроля качества

- Участие в коммуникациях с заказчиком
- Сбор и актуализация требований (и их изменений!)
- Гарантия качества релизов
- Continuous Integration/Delivery
- Поддержка базы знаний в актуальном состоянии
- Контроль логики проекта/стандартов UI
- Автоматизация тестирования Unit Tests/UI
- Выработка метрик качества для регулярных процессов

Зачем программистам QA?

- Особый тип мышления – критичность и педантизм, стремление к порядку.
- Программист, читая ТЗ думает – как будем ДЕЛАТЬ, а QA – как будем СДАВАТЬ. Трудносовмещаемые мышления.
- Умение адаптироваться под сроки, заказчика, продукт. А не просто следовать правилам.
- Умение брать на себя огромную ответственность за продукт (и за всю свою команду). Команда – как за стеной.

- Помните. QA часто участвуют в решениях по сотрудникам (в т.ч. Начислении премий).

Обязанности программиста

- Думать головой прежде чем кодить, внимательно читать ТЗ
- Знать стандарты кода
- Знать стандарты UI
- Самоконтроль граничных значений и грамотная обработка исключительных ситуаций
- Выстраивать хорошую (unit-testable) архитектуру
- Пытаться выполнять основное тестирование самостоятельно. В идеале QA должны убеждаться в вашем качестве (долой перепинывание ошибок туда-сюда)

Программные инструменты

- Использование автоматических средств проверки правописания (IDE spellcheckers)
- Использовать средства ускорения рефакторинга (Resharper/Visual Assist)
- Процедура CodeReview (Upsource, CodeCollaborator) с двухуровневой системой:
  - Программиста проверяет тимлид
  - Тимлида периодически проверяют архитекторы
- Статические анализаторы кода (Resharper, PVS Studio)
- Модульное тестирование (NUnit, MSTest)

Организация по обеспечению качества

1) Договоритесь об общих шаблонах
2) Определите последовательность действий
3) Убедитесь, что стандарты и процессы используются
4) Проводите анализ выполненных проектов
5) Анализируйте и учитесь, используя данные дефектов
6) Используйте то, что вы изучили

Общие шаблоны

- **Общие шаблоны** предоставляют всем членам команды важную основу для сотрудничества. Когда каждый человек выполняет задачу своим способом, о сотрудничестве можно забыть.
- **Виды деятельности по Контролю Качества** (анализ, рецензии и тестирование) принесут больше пользы и будут более продуктивны, если продукт был сделан, используя общую модель.
- **Общие шаблоны способствуют улучшению технической работы**. Разработчик, выполняющий задачи своим собственным способом, может с легкостью пропустить важные детали или информацию. Когда работа стандартизирована, не возникает вопросов, что проделанная работа должна в себя включать.

Общие шаблоны

- **Стандарты должны применяться** при написании тест-планов, спецификаций, пользовательских интерфейсов, документации, тренинговых материалов и других продуктов, т.к. общее видение того, как проект должен быть сделан, **может помочь обеспечить его качество**.
- Но наряду со стандартами, необходимо определить ситуации их использования и **разработать руководство по адаптации** стандартов под нужды организации, если это необходимо.
- Любой стандарт, который вы принимаете, **должен помочь** вам выполнять свою работу как можно лучше и **не должен связывать** вам руки.

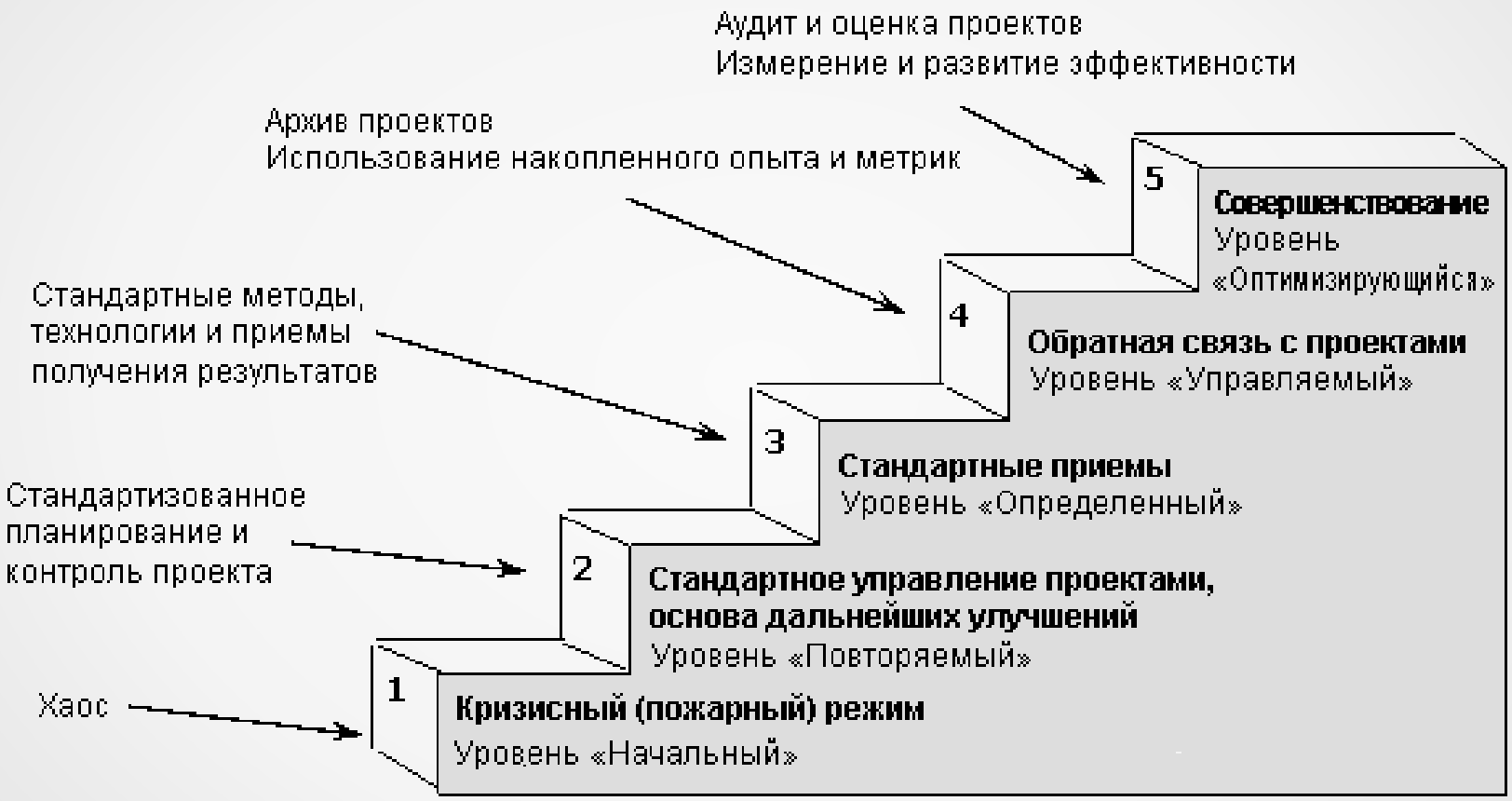
Определение последовательности действий (процессов)

- Видимые **высококачественные процессы** способствуют более плавному течению вещей. Они стимулируют повышение мастерства, позволяя гибко адаптироваться к уникальным нуждам каждого проекта. Другими словами, они **отвечают нуждам проектов**.
- Если вы выполняете свои задачи **ненадлежащим образом** и непоследовательно, **игнорируя договоренности**, то никакой пользы даже от хороших процессов вы **не получите**.
- Что означает последовательное использование процессов Обеспечения Качества? Это когда каждый человек четко умеет им следовать, знает, когда и как это делать и **строго их соблюдает**. Естественно, что такое **поведение ожидается от всей команды**...

Использование Стандартов и Процессов

- Чтобы получить пользу от использования внедренных стандартов и процессов, вы должны **постоянно контролировать**, что все делается согласно установленной договоренности, и вы **получаете именно тот результат**, который планировали.
- **Интегрированная модель зрелости процессов** программного обеспечения (CMMI - Capability Maturity Model Integration) реализует это при помощи аудитов (CMMI определяет аудит, как вид деятельности по Обеспечению Качества, потому что данная модель тестирует процессы, а не продукт).

Интегрированная модель зрелости процессов



Адаптировано из: Software Engineering Institute

Использование Стандартов и Процессов

- Если вы сталкиваетесь с ситуацией, когда принятый стандарт или процесс игнорируется, то **необходимо выяснить, почему так происходит.** Причины могут быть абсолютно разные:
  - Человек просто забыл использовать какой-либо стандарт или процесс.
  - Человек просто не знал о существовании стандарта или процесса или не знал, как именно его использовать
    - улучшите коммуникации в команде или проведите тренинг
  - Стандарт или процесс не подходит для данной задачи
    - либо адаптируйте сам процесс, либо попробуйте найти альтернативный способ
  - Стандарт или процесс был неэффективным или слишком «громоздким» для данной ситуации
    - упростите его так, чтобы он отвечали нуждам проекта.
- **Каждое нарушение стандарта или процесса – это возможность его изучить и улучшить**, чтобы он соответствовал нуждам команды!

Анализ выполненных проектов

- **Изученные уроки** (Lessons Learned, Post Project Analysis) — это один из самых мощных инструментов упреждающего улучшения качества вашей работы.
- **Ретроспектива** – это отдельно выделяемый отрезок времени, с целью обратить свой взгляд на проделанную работу, изучить полученный опыт и задать себе следующие вопросы: «Что было хорошо и как сделать так же в будущем?» и «Что было не так и как этого можно избежать?»
- Несмотря на то, что ретроспективы относят к **лучшим практикам** (Best Practises), используются они крайне редко, потому как сложно собрать всю команду: семинары по ретроспективе происходят в конце разработки проектов. Большинство членов команды уже работают на других проектах, а те, кто остались, заняты релизом проекта или его поддержкой.

Анализ выполненных проектов

- Не стоит делать всего лишь одну ретроспективу в конце проекта - **необходимо делать ретроспективы на всем его протяжении**.
- Преимущества:
  - Члены проекта всегда доступны, потому что они все еще закреплены за проектом
  - Ежемесячный семинар по итогам, например, одной фазы проекта гораздо легче запланировать и он займет всего около часа (вместо целого дня).
  - Весь полученный опыт и наработки все еще свежи в памяти, и вряд ли что-то будет упущено.
  - И самое важное – полученные уроки можно применить к оставшейся части проекта.

Использование данных дефекта

- Информация по дефектам – это просто золотая жила. Это записи о просчетах в качестве, а значит – список возможностей для улучшения качества на ваших будущих проектах.
- Информация о дефектах, которая может быть полезна для улучшения качества, включает следующие вопросы:
  - Что было не так? Решать нужно саму проблему, а не ее симптомы. Например, зацикливание - это симптом, а изменение индекса цикла - это проблема.
  - Когда была создана эта проблема?
  - Какое именно действие при разработке явилось ее источником?
  - Это была проблема в требованиях? Проектировании системы? Коде? Тестировании?

Использование данных дефекта

- Когда проблема была выявлена? Может она и не была сразу же устранена, но что нас интересует, сколько она существовала до того, как мы ее обнаружили.
- Каким образом была найдена эта проблема? Способ обнаружения можно внедрить в постоянно используемую практику. Можно ли было обнаружить ее раньше? Есть ли какой-либо процесс Контроля Качества, который мог бы ее выявить, будь он эффективнее?

Использование данных дефекта

- Сколько стоило устранение этой проблемы? Этот момент очень легко недооценить. Убедитесь, что вы учли процесс диагностики проблемы и всю работу по ее устранению, которую вам пришлось сделать, включая ре-дизайн, переписывание кода, ре-компиляцию, переработку тестов, повторное тестирование, повторный релиз, выпуск заплатки, формирование отчета по дефекту, отчет по статусу проекта и т.д.
- Какого рода была эта проблема? Когда у вас огромное количество дефектов, их категоризация облегчает анализ и обучение.

Использование полученных знаний

- Вы должны особым образом применять на практике все то, чему вы научились.
- Например, если ваш процесс разработки дизайна неэффективен для использования на определенных видах проектов, то тогда вы должны разработать альтернативный процесс и использовать его на всех будущих проектах такого типа.
- На регулярной основе (ежегодно, ежемесячно, ежедневно) рассматривайте новые возможности улучшения ваших стандартов, процессов и методов и вносите необходимые корректировки.
- Перед началом нового проекта просмотрите базу знаний накопленного опыта (Lessons Learned) и историю дефектов, и определите, что должно быть улучшено, основываясь на анализе прошлых проектов.
- Ответьте на вопрос: «Какие действия можно предпринять в этот раз, чтобы обеспечить лучшее качество продукта, чем то, которое было достигнуто до этого?»

План проведения мероприятий по обеспечению качества ПО

- Исследуйте все процессы, с которыми работает организация.
- Составьте список всех стандартов и процессов, инструкций, шаблонов и отметьте те, которые нужно доработать или изменить.
- Напишите список того, что нужно добавить в существующий процесс.
- Каждое планируемое изменение должно быть тщательно продумано и обосновано.

План проведения мероприятий по обеспечению качества ПО

- Устройте митинг с руководителями тех групп, где необходимо что-то изменить.
- Очень важно разъяснить то, что надо изменить, что надо убрать и что надо дописать, а главное зачем это надо.
- Не бойтесь признать, что какие-то изменения, запланированные вами, можно пересмотреть или отказаться от них, вообще, в случае если доводы сотрудников компании перевешивают ваши (возможно вы не очень хорошо обосновали вашу точку зрения или ваше предложение действительно не даст необходимой выгоды).

План проведения мероприятий по обеспечению качества ПО

- Все изменения проводите как можно аккуратнее, так как любое неловкое движение может повлечь за собой необратимые последствия.
- Люди свойственны привыкать к чему либо, поэтому любое изменение может доставить массу неудобств. Поэтому не начинайте менять сразу все, вводите новое постепенно, при необходимости разъясняя сотрудникам компании зачем это надо.

План проведения мероприятий по обеспечению качества ПО

- Проверяйте, что предложенные Вами изменения выполняются и приносят должный результат.
- Требуйте от Ваших сотрудников четкого следования процессам, инструкциям, а также использования шаблонов.
- Не останавливайтесь на достигнутом.
- Продолжайте поиск того, что можно улучшить для создания более качественного продукта, на основании новых уже внедренных процессов, стандартов, инструкций, шаблонов.