

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Часть 1 – Планирование и отслеживание

Часть 2 – Требования

Часть 3 – Субподрядчики, конфигурация, качество

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

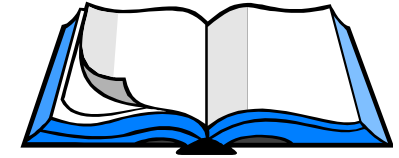
Тема 7. Единый каркас и общие технологические приемы

Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2020

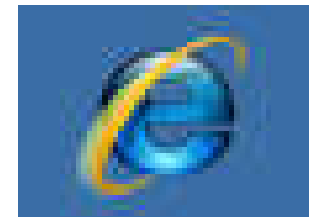
Литература



1. Boehm B.W. Software Engineering Economics. – Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1981. – 767 p. – Русский перевод: Бозм Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1985. – 512 с.
2. Brooks F.P.Jr. The Mythical Man-Month. – S.L.: Addison-Wesley, 1975. Русские переводы: Брукс Ф.П.мл. Как проектируются и создаются программные комплексы. (Серия: "Библиотечка программиста"). – М.: Наука, 1979. – 152 с.; СПб.: Символ, 2000. – 298 с.
3. DeMarco T. Controlling Software Projects. – Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1982. – 284 p.
4. Humphrey G. Managing the Software Process. – Reading: Addison-Wesley, 1989. – 494 p.
5. Florac W.A., Carlton A.D. Measuring the Software Process. -- Addison-Wesley, 1999
6. Ruskin A.M., Estes W.E. What Every Engineer Should Know about Project Management. – New York: Marcel Dekker, Inc., 1994. – 276 p.
7. Баранов С.Н., Домарацкий А.Н., Ласточкин Н.К., Морозов В.П. Процесс разработки программных изделий. – М.: Наука, 2000. – 176 с.



Литература в Интернете



- <http://www.sei.cmu.edu> – Software Engineering Institute (SEI)
- <http://www.ieee.org> – Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- <http://www.acm.org> – Association for Computing Machinery (ACM)
- <http://www.itu.int/ITU-T/> – International Telecommunication Union (ITU)
- <http://www.w3.org> – World Wide Web Consortium (W3C)
- <http://www.iso.org> – International Organization for Standardization (ISO)
- <http://goststandarts.narod.ru/> – ГОССТАНДАРТ России

Что такое программный проект?



- Особый вид деятельности в отношениях «Заказчик-Исполнитель», в котором есть:
 - цели
 - важность для заказчика
 - элемент уникальности
 - критерии успешности
 - сроки
 - бюджет



*В результате исполнения проекта появляется
нужный заказчику **программный продукт!***

Сводка о подходе (решении): 5 вопросов

Решаемая проблема	Какая именно важная проблема(ы) решается с помощью подхода (решения), предлагаемого в данном проекте?
Конкурирующие альтернативы	Какие известны альтернативные подходы (решения), конкурирующие с предлагаемым в данном проекте?
Инновационные отличия	В чем инновационное отличие(я) данного подхода (решения) от других известных?
Барьеры для внедрения	Какие дополнительные меры сопряжены с внедрением данного подхода (решения)?
Открывающиеся перспективы	Какие новые возможности открываются с внедрением данного подхода (решения)?

Пример 1: VRS Executive Summary

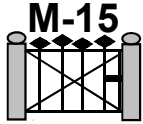
Relevant Problem	Reduce COQ/CPQ via automated proving of correctness of requirements and generation of minimal test suites with 100% requirement coverage.
Competing Alternatives	Research projects: Abstract State Machines (Gurevich, Microsoft), Model checking, VALIOSYS, STeP. No efficient commercially available alternative.
Distinguishing Innovations	(1) Locating logical, timing, and resource inconsistencies; (2) Unlimited scalability; (3) Symbolic test traces; 4) Minimization of a test suite for the given requirement coverage criteria
Barriers to Entry	(1) Longer design phase; (2) Annotated MSC/SDL formalism for specifications; (3) Domain specific basic protocols
Business Opportunities	(1) Short market window for releasing new features in a product; (2) Lower product cost via reduced COQ/COPQ; (3) Increase of product quality due to earlier revealing of hard-to-find defects rooted in requirements

Пример 2: SWA Templates Executive Summary

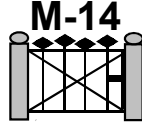
Relevant Problem	Reduce COQ/CPQ via disseminating best software development practices
Competing Alternatives	A variety of known partial templates for the Software Architecture Document (SWA)
Differentiating Innovations	(1) Based on generalized IEEE 1471-2000 Std; (2) Includes best organization practices
Barriers to Entry	(1) Inevitable adaptation of current templates and SW development process;
Business Opportunities	(1) Easier exchange of existing SWA artifacts; (2) Lower product cost; (3) Cycle time reduction; (4) Transition to higher gates in the development

М-шлюзы в жизненном цикле разработки

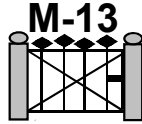
Планирование рынка и продуктовой линии – MPP (Market & Product Line Planning) phase



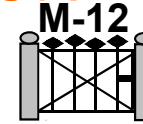
Идея принята
Idea Accepted



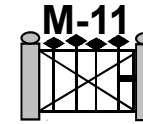
Концепция принята
Concept Accepted



Решение принято
Solution Accepted



Портфель принят
Portfolio Accepted



Решение закреплено
Solution Lockdown

Разработка бизнес-примера –

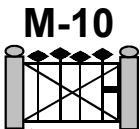
Business Case Development Phase

Планирование портфеля –

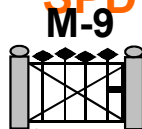
Portfolio Planning Phase

Разработка системы и продукта –

SPD (System & Product Development) phase



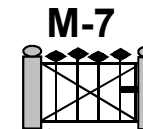
Запуск проекта
Project Initiation



Системные требования собраны
System Requirements Baselined

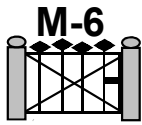


Системные требования разнесены
System Requirements Allocated



Контрактная книга собрана
Contract Book Baselined

Определение проекта – Project Definition Phase



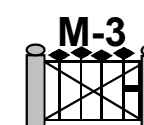
Готовность проекта
Design Readiness



Готовность к системн.тестир.
System Test Readiness

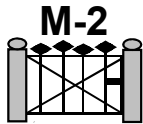


Готов для натурных испытаний
Ready for Field Test

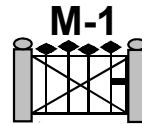


Готов для контролируемого ввода
в эксплуатацию
Ready For
Controlled Introduction

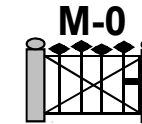
Реализация – Implementation Phase



Массовое внедрение
Volume Deployment



План вывода утвержден
Retirement Plan Approved



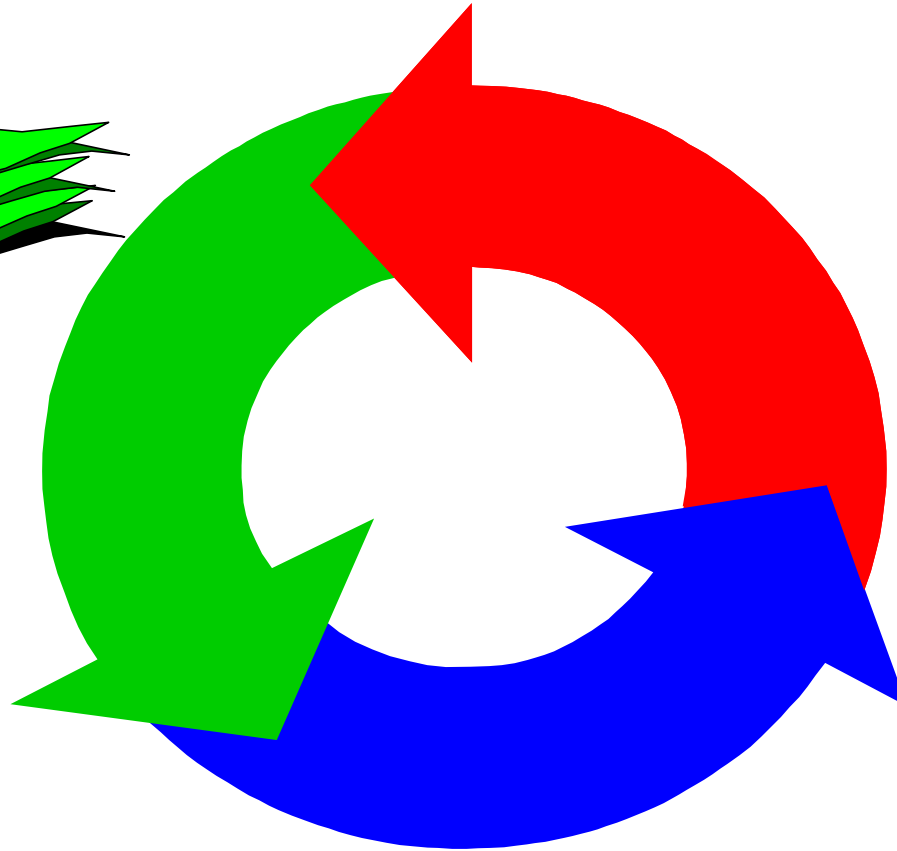
Конец жизни
End of Life

Запуск и закрытие – Launch and Closeout Phase

Условия работы над программным проектом



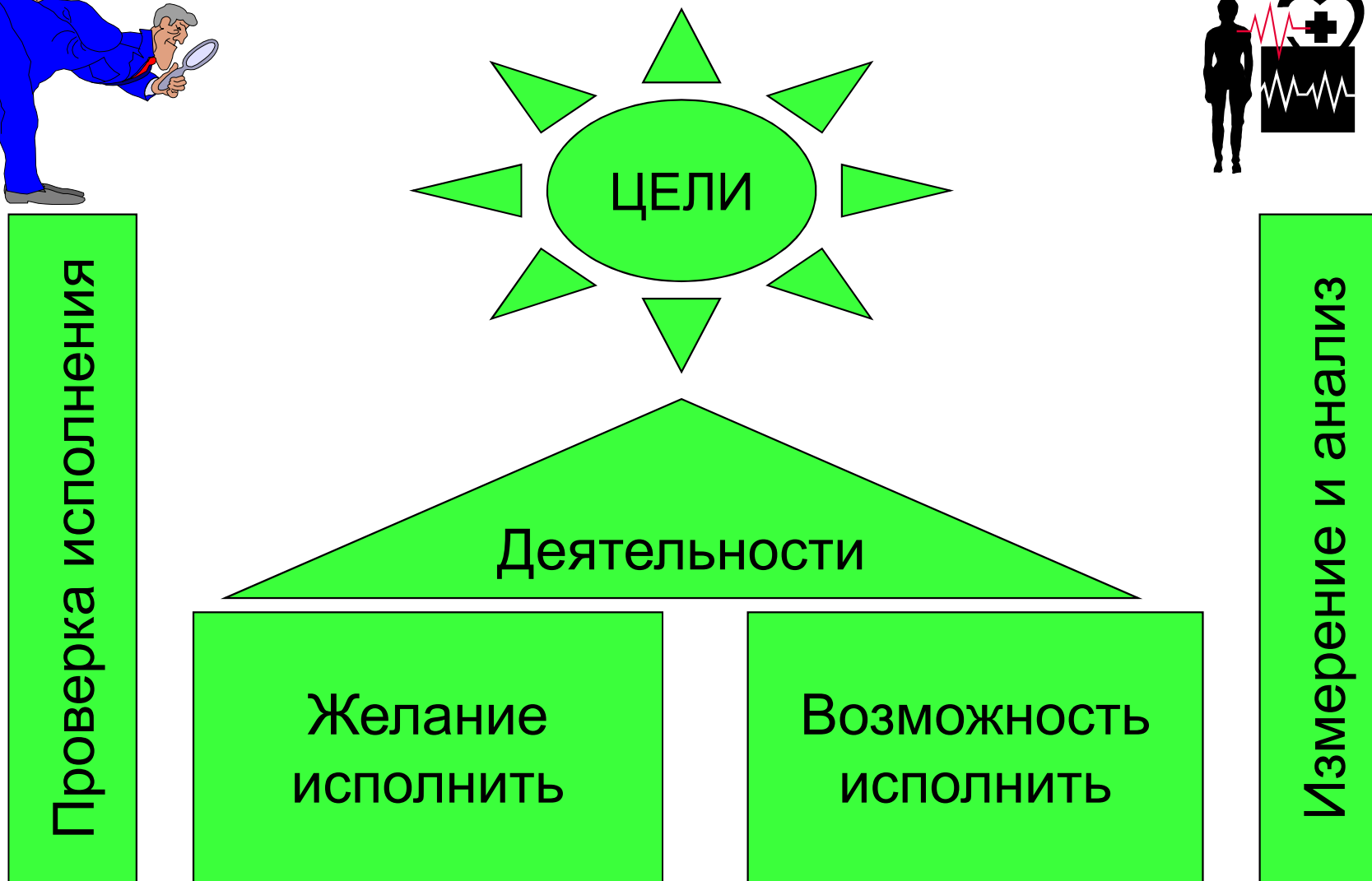
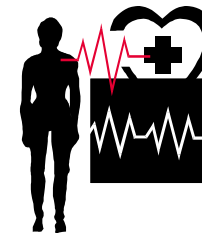
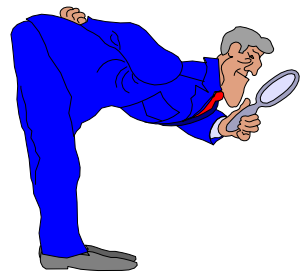
**Ресурсы
(возобновля-
емые)**



Время – ресурс невозобновляемый!

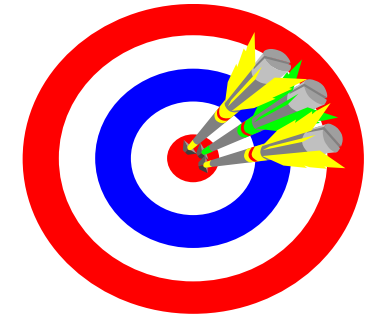


Мета-модель деятельности



SMART-критерий для формулы цели

- S – specific – конкретна
- M – measurable – измеряема
- A – achievable – достижима
- R – result-focused – нацелена на результат
- T – time-framed – к конкретному сроку

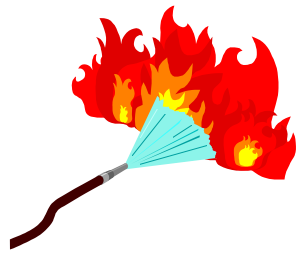


ПРИМЕР. Не SMART: перейти на систему X

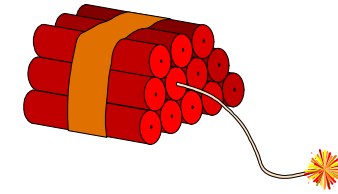


SMART: за счет внедрения системы X к 1 мая
сократить среднее время обслуживания
клиента на 15%



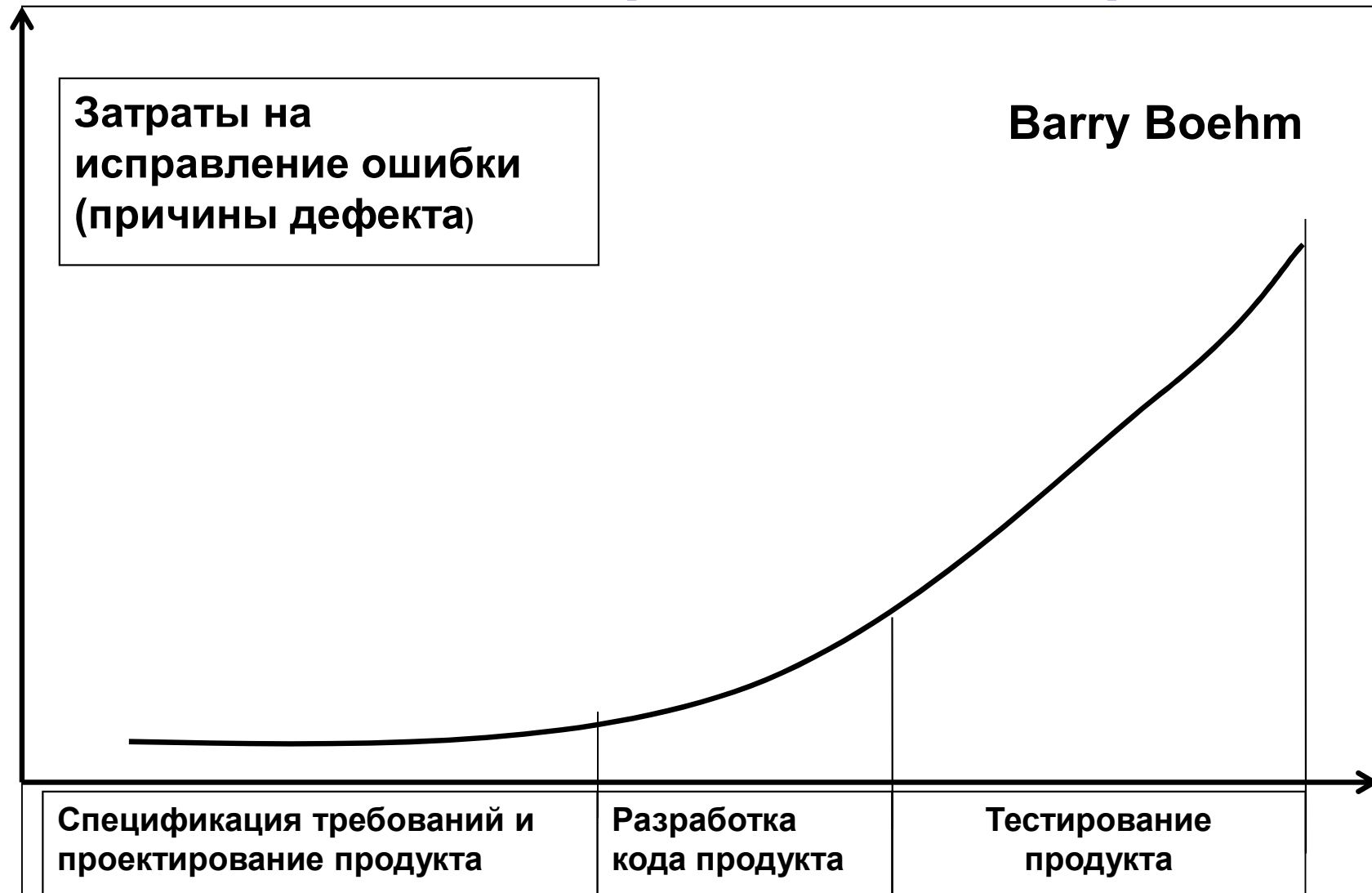


Дефект или ошибка?



- Найденный дефект – любое несоответствие наблюдаемого поведения или свойства программы ожидаемому по спецификации
- Ошибка [причина дефекта] – если дефект найден и его причина (ошибка) выявлена и устранена на той же фазе разработки, где она возникла (затраты на переделки – СРОQ – сравнительно низки)
- Дефект – если дефект найден на одной из последующих фаз от места его причины; для ее устранения надо вернуться к фазе, где возникла ошибка, найти и устранить ее там, и повторить весь процесс разработки до места обнаружения, чтобы убедиться, что дефект исчез (затраты на переделки – СРОQ – растут экспоненциально)

Кривая Боэма: экспоненциальный рост стоимости исправления дефектов



Как измерить качество ПО?



Две аксиомы (предположения, принимаемые без доказательства):

- А) Плотность ошибок (R) постоянна и не зависит от объема программного продукта (KLOC)
- В) Ошибки не зависят друг от друга

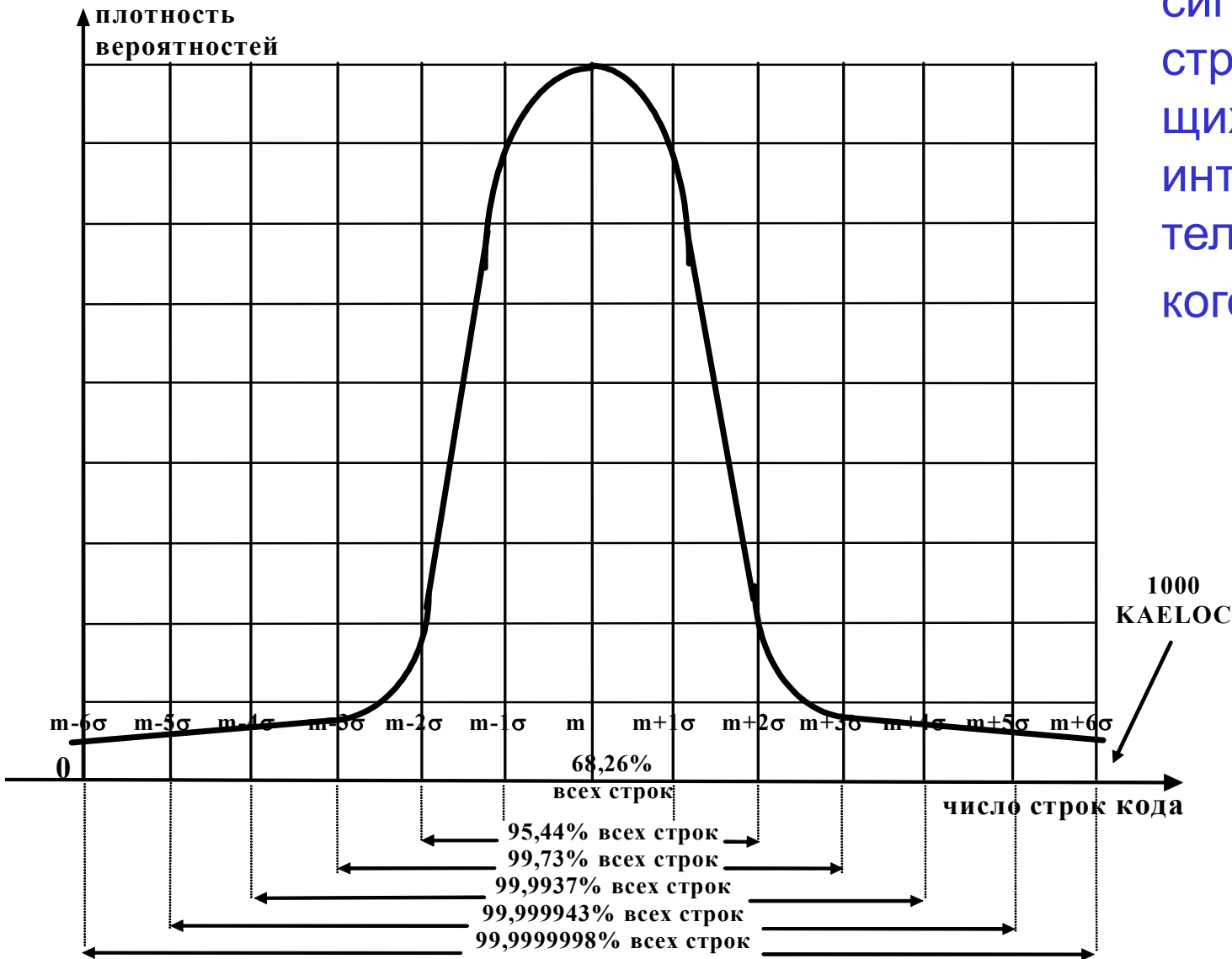


Шесть сигм

Качество программного продукта имеет уровень k сигм, если количество строк кода, не содержащих дефектов, попадает в интервал $\pm k$ сигм относительно его математического ожидания m

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2}$$

Сигма – это среднеквадратическое отклонение случайной величины – количества дефектов в строках кода – от ее математического ожидания при нормальном распределении



Правило трех сигм в промышленности

С вероятностью 99,73 % значение нормально распределенной случайной величины x ; лежит в интервале

$$[\tilde{x} - 3\sigma, \tilde{x} + 3\sigma]$$

относительно ее математического ожидания \tilde{x}

Увеличенные плотности дефектов для ПО

В действительности распределение вероятности того, что строка кода, содержит ошибку, часто отклоняется от нормального. По этой причине и по некоторым другим аналогиям из промышленного производства сложных промышленных изделий, на практике для оценки качества программного продукта используются несколько увеличенные плотности дефектов.

Уровень сигма	Дефектов на 1 миллион исходов	Процент дефектных строк	Процент строк без дефектов
1	691 462	69%	31%
2	308 538	31%	69%
3	66 807	6,7%	93,3%
4	6 210	0,62%	99,38%
5	233	0,023%	99,977%
6	3,4	0,00034%	99,99966%

Пересчет KLOC в KAELOC

K of Assembler Equivalent Lines Of Code



Язык программирования	Коэффициент пересчета	Язык программирования	Коэффициент пересчета
Ada	4,5	LISP	1,5
Assembler	1,0	Macro-Assembler	1,0
C	2,5	Pascal	3,5
C++	11,0	Query languages	25,0
Forth	5,0	Unix shell scripts	1,5
FORTRAN	3,0	4-th Generation Languages	16,0



Прикосновенные лица проекта

Начальство
исполнителя:

Низкая стоимость,
занятость людей!



Пользователи:

Новинки в
функциональности
низкая стоимость,
быстрый выход на
рынок, быть на
уровне конкурентов!

Заказчик,
исполнитель:

Возможность
вносить изменения!



Заказчик:

Функциональность,
скорость работы,
безопасность,
надежность!



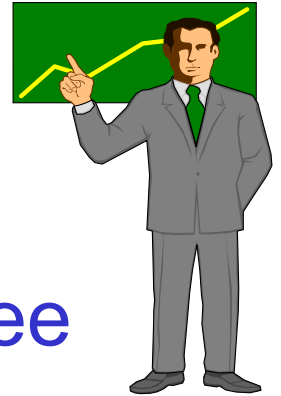
Разработчик:

Низкая
стоимость,
изменения не
слишком часто!



Руководитель
проекта

Измерять, чтобы...



- Точно и объективно характеризовать текущее состояние программного проекта и видеть тенденции его хода
- Получать ранние предостережения о возможных проблемах с проектом в будущем
- Снижать риски попадания проекта в нежелательные ситуации

Что измерять?



- Прямые и косвенные показатели хода проекта, как объективные так и субъективные – метрики проекта
- Сравнить результаты измерений с ожиданием и анализировать все отклонения от ожидаемых значений
- На основании анализа выработать рекомендации по поправочным действиям для данного проекта

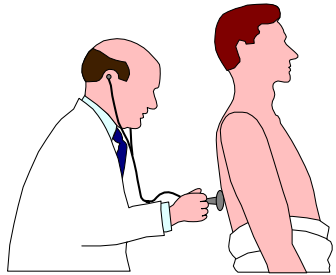


Как измерять?

- По проверенной и надежной методологии
- Документировать все измерения
- Пополнять новыми данными базу данных проекта
- Соотносить новые данные с накопленными в организации, в данном проекте и принятыми нормами в промышленности
- Выполнять статистический анализ полученных данных

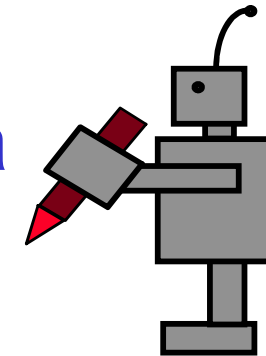
Кто измеряет?

- Все участники проекта



- Отдельная группа обеспечения качества – SQA (Software Quality Assurance) Group

- Максимальная автоматизация процесса измерений

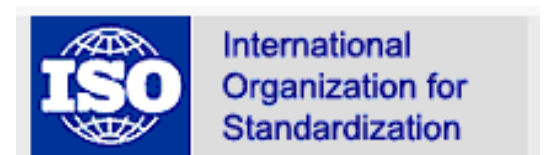


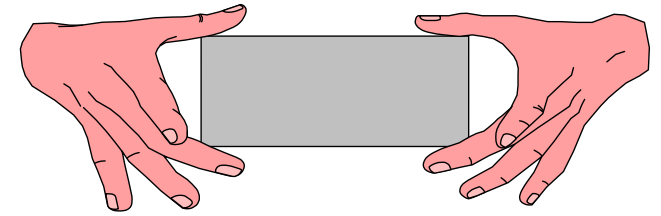
- Наглядность представления результатов анализа

Для кого измерять?



- Для всех участников проекта
- Для руководства проекта и организации
- Для заказчика
- Для организаций и сообществ в промышленности





Примеры метрик проекта

- Трудозатраты (человеко-дни) – Efforts
- Размер кода (число строк) – K Lines of Code (KLOC)
- Прохождение тестов (%) – Tests Passed
- Степень покрытия тестами (%) – Test Coverage
- Плотность дефектов (количество выявленных дефектов на 1 KLOC) – Defect Density
- Качество кода (количество оставшихся в коде дефектов на 1 KLOC) – Product Quality
- Завершенность проекта (% по объему кода или по количеству модулей) – Project Completion

Еще примеры метрик



- Стоимость проекта (деньги) – Cost
- Точность планирования (% отклонения результата от плана) – Schedule Accuracy
- Точность поставок (% поставок, сделанных точно в срок, от всех) – On Time Delivery
- Затраты на обеспечение качества (% от всех трудозатрат) – Cost of Quality
- Затраты на переделки (% от всех трудозатрат) – Cost of Poor Quality
- Удовлетворенность заказчика (баллы) – Customer Satisfaction

Измерение и анализ производительности

Эталонные данные по промышленности

	Данные США		Данные SPSD	
	Среднее	Лучшее в классе	Среднее	Лучшее в классе
Производительность (КАЕЛОС на 1 человеко-месяц)	3.23	7.14	14.5	86
Стоимость (Стоимость разработки 1 КАЕЛОС)	\$4,334	\$1,962	\$612	\$84
Плотность дефектов (Число дефектов на 1 КАЕЛОС)	15.6	8.1	0.11	0.02
Эффективность устранения дефектов	95%	99.5%	95%	100%
Пост-релизные дефекты (Число дефектов на 1 КАЕЛОС)	0.78	0.041	0.004	0

Источник данных по США: Capers Jones (2000) Software Assessments, Benchmarks, and Best Practice, Addison-Wesley, p 339, System Software Baseline.

Источник данных по организации SPSPD: 2Q'01 9-Up Report.

Преобразование данных: 320 AELOC за 1 функциональный балл.

Метрики сложности по Холстеду - Maurice Halstead

Базовые метрики реализации

- η_1 – размер словаря операторов – число различных операторов языка программирования, включая символы-разделители, имена процедур и знаки операций, встречающихся в тексте программы
- η_2 – размер словаря операндов – число различных операндов, включая имена переменных и константы, встречающихся в тексте программы
- $\eta = \eta_1 + \eta_2$ – размер словаря реализации
- N_1 – общее число всех операторов в программе
- N_2 – общее число всех операндов в программ
- $N = N_1 + N_2$ – размер (длина) реализации

$$N \approx \tilde{N} = \eta_1 \log_2 \eta_1 + \eta_2 \log_2 \eta_2$$

Сводка метрик по Холстеду

Название метрики	Формула для подсчета
длина программы	$N = \eta_1 \times \log_2 \eta_1 + \eta_2 \times \log_2 \eta_2$
объем программы	$V = N \times \log_2 \eta$
оценка длины реализации программы	$L^* = (2 \times n_2) / (n_1 \times N_2)$
уровень языка программирования	$\lambda = L \times V^*$
интеллектуальное содержание программы	$I = L^* \times V$

Цикломатическая сложность по Мак-Кейбу - Thomas J. McCabe

- Граф G передач управления (control flow graph) с n вершинами, m дугами и p компонентами СВЯЗНОСТИ:

$$\lambda(G) = m - n + 2 \times p$$

- Для односвязного графа G управления с n вершинами и m дугами

$$\lambda(G) = m - n + 2$$

$\lambda(G)$ – число линейно независимых контуров в сильно связном графе G

Задание 1



- Сформулируйте название и аннотацию какого-либо хорошо известного Вам программного проекта
- Определите и сформулируйте его цели, основные характеристики и критерии успешности
- Предложите метрики проекта, которые будут еженедельно собираться и анализироваться для определения его состояния и тенденций
- Сформулируйте вопросы анкеты для заказчика, чтобы регулярно оценивать удовлетворенность заказчика ходом проекта

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Часть 1 – Планирование и отслеживание

Часть 2 – Требования

Часть 3 – Субподрядчики, конфигурация, качество

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

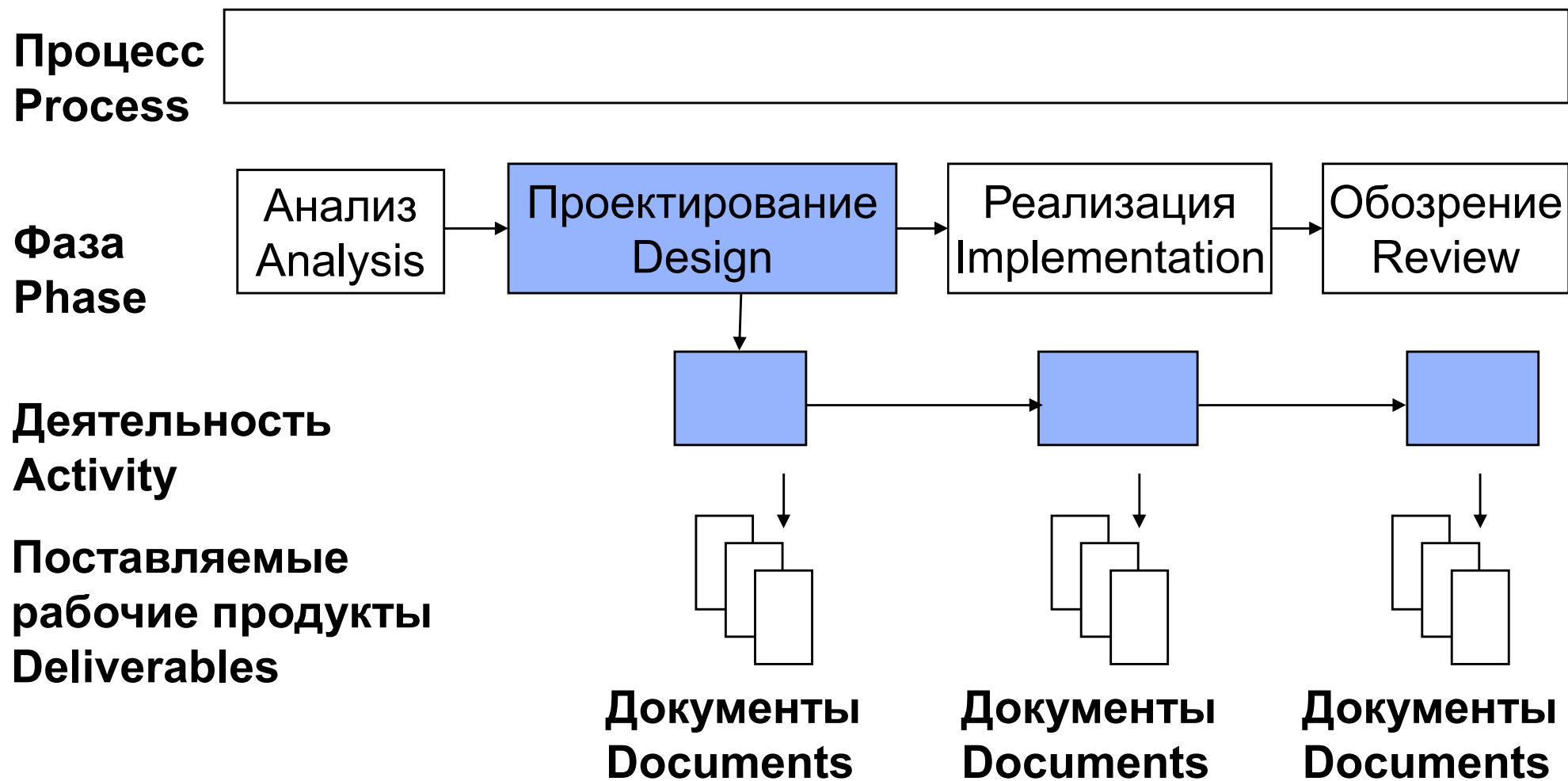
Тема 7. Единый каркас и общие технологические приемы

Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

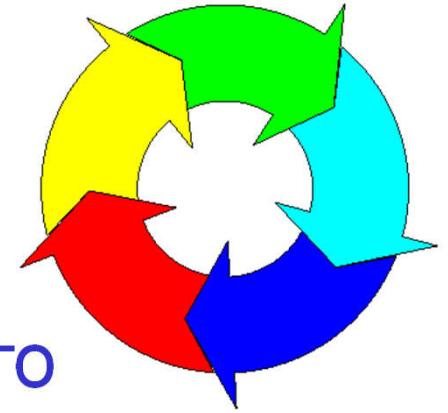
Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017

Общая схема повторяемого процесса разработки ПО - Generic Repeatable Software Process



Значимость модели ЖЦ



- Это каркас для определения повторяемого процесса, в явном виде задающего деятельности по созданию высококачественного ПО
- Она дает разработчику возможность включать лучшие практики из опыта других и делиться своими лучшими практиками с другими
- Понятие модели ЖЦ применимо к программным проектам любого размера, большим и малым

Типичные фазы проекта в моделях ЖЦ

- на шаге анализа:

- планирование проекта – project planning
- сбор и анализ требований – requirements



- на шаге проектирования:

- предварительное (высокоуровневое) проектирование – preliminary (high-level) design
- подробное (детальное) проектирование – detailed design



- на шаге реализации:

- кодирование – coding



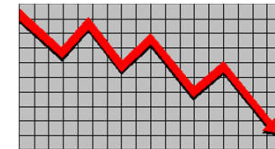
- на шаге обзора

- тестирование – testing



Полезные следствия принятия модели ЖЦ

- Модель способствует определению требований до проектирования системы — надо определить, что система должна делать **ДО** ее создания
- Модель способствует проектированию ПО до построения его компонентов — надо спланировать, как именно компоненты будут взаимодействовать между собой **ДО** их создания
- Модель определяет, какие именно рабочие продукты должен поставить данный процесс разработки — надо сгенерировать стандартный набор поставок, которые тестируемы и могут помочь в сопровождении системы
- Модель дает возможность руководству проектом тщательно отслеживать его продвижение — руководство должно располагать базовыми стандартами для измерения качества продукта и производительности как самого процесса разработки, так и разработчиков
- Модель снижает затраты на разработку и сопровождение — все предыдущее этому способствует
- Модель дает возможность организации-разработчику быть более структурированной и управляемой



Преимущества повторяемого процесса

- Улучшает качество продукта через согласованность в разработке — продукт определяется как состоящий из всех поставляемых рабочих продуктов его жизненного цикла
- Облегчает управление проектами — сравнение со стандартами выявляет проблемы, требующие решения
- Облегчает отслеживание состояния проекта — определение деятельности и заданий в процессе является средством знать, что именно было сделано, за какое время и какими ресурсами
- Дает базу для улучшений и измерений — успех проекта измеряется сравнением завершенных компонентов со стандартами и фактической производительности с ожидаемой по оценкам. Производительность ниже базовой указывает на необходимость улучшений в процессе. Качество продукта ниже базового указывает на необходимость исправлений в продукте
- Исправляя организационные слабости, способствует повышению уровня зрелости — когда недостатки процесса исправляются, организация переходит на более высокий уровень зрелости, как это определяется моделями зрелости CMM/CMMI



Фазы простого процесса для малых проектов

• Спланировать – Plan

- Определить функциональные требования, привязав их к ПО и к аппаратуре
- Изготовить план разработки, включая определение поставляемых рабочих продуктов, оценки ресурсов, определение процессов поддержки

• Специфицировать – Specify

- Точно определить внешние характеристики будущей программы с точки зрения пользователя (напр., через прототипирование и предъявление пользователям)
- Провести обзор спецификаций как минимум с участием инженера-проектировщика, основных пользователей и заказчика

• Разработать – Develop

- Выполнить детальный проект с точки зрения его реализации
- Провести обзор детального проекта с участием разработчиков и тестировщиков
- Выполнить кодирование этого проекта
- Провести обзор кода с участием тех же лиц, что и в обзоре проекта
- Скомпилировать программу, выявив синтакс. ошибки, не вскрытые на обзоре кода
- Протестировать программу, выявив логич. ошибки, не вскрытые обзором кода

• После завершения – Postmortem

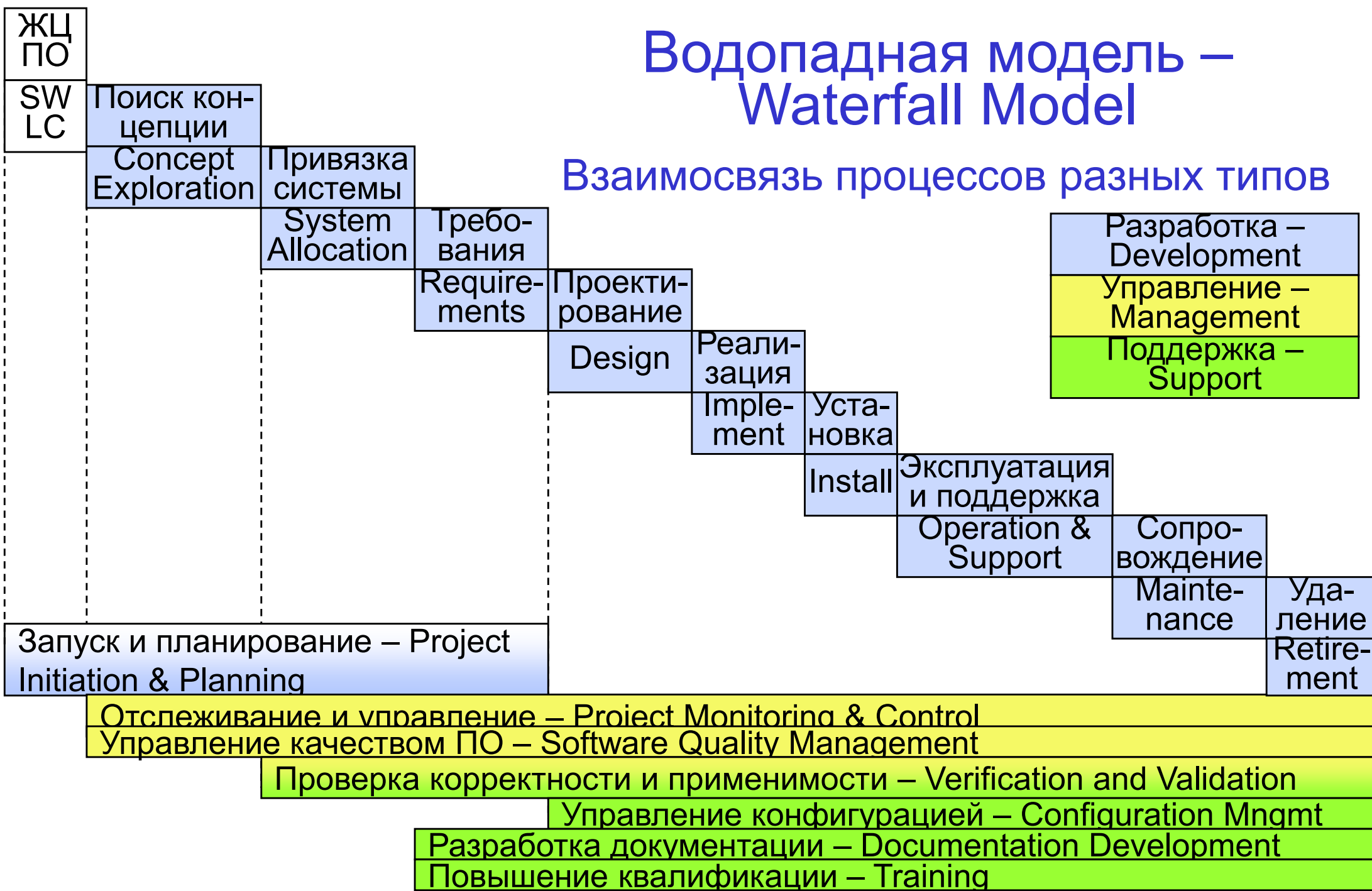
- Проанализировать проделанную работу, проверив что все плановые поставки завершены, сравнив результаты работ с требованиями пользователя по качеству
- Сравнить фактические результаты с первоначальными оценками, объяснив все расхождения

Сравнительные характеристики 6 моделей ЖЦ

Модель	Характеристики
Водопадная	<ul style="list-style-type: none">• Проста и очевидна в использовании• Обеспечивается необходимый строгий контроль за разработкой• Программный продукт – только по завершении всего цикла разработки• Изменения в требованиях не предполагаются или ограничены
Быстрой разработки приложений	<ul style="list-style-type: none">• Малые команды опытных и мотивированных разработчиков• Сокращение цикла разработки и рост производительности труда• Повторное использование через автоматическую кодогенерацию
V-образная	<ul style="list-style-type: none">• Проста в использовании• Упор на соотнесение фаз тестирования и фаз разработки
Пошаговая	<ul style="list-style-type: none">• Дает работающую систему быстрее• Снижает вероятность изменения требований пользователя во время разработки• Устраняет необходимость перехода от настоящего к будущему за 1 шаг
Спиральная	<ul style="list-style-type: none">• Включает в себя водопадную модель• Разбивает фазы разработки на более мелкие шаги• Допускает гибкость в проектировании• Движущей силой является анализ рисков• Пользователи видят работающий продукт раньше
Прототипная	<ul style="list-style-type: none">• Создает «быструю» частичную реализацию до прояснения требований• Обратная связь от пользователей по сильным и слабым сторонам• Изначально требования не ясны

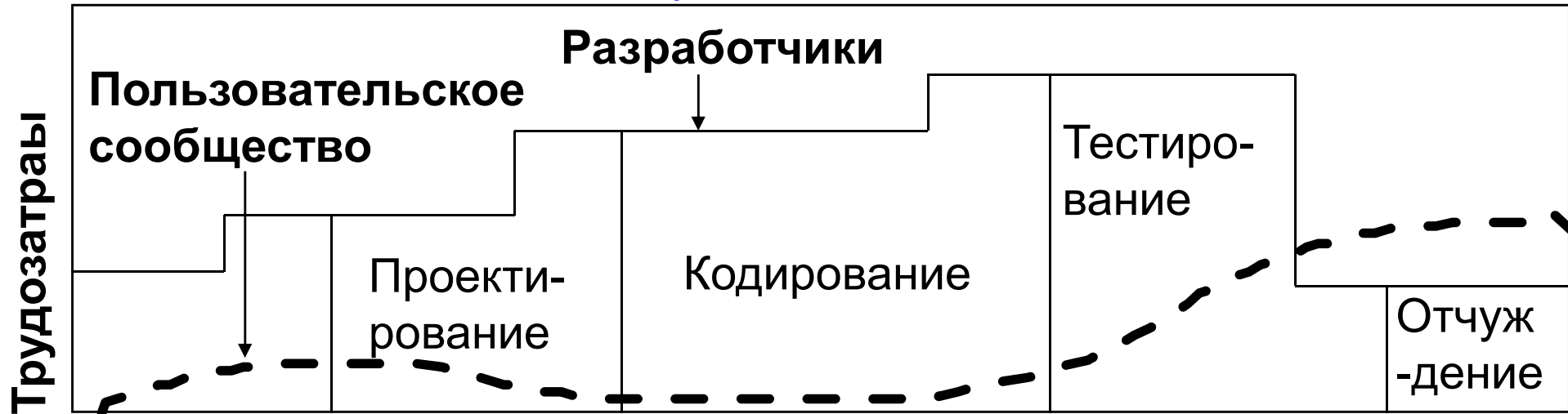
Водопадная модель – Waterfall Model

Взаимосвязь процессов разных типов

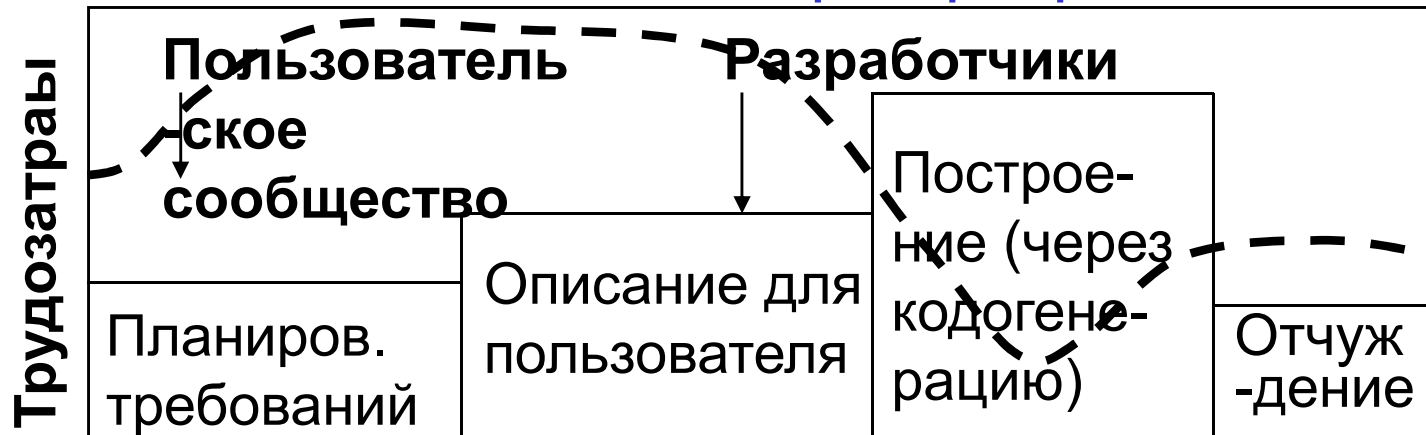


Модель быстрой разработки приложений - Rapid Application Development Model (RAD)

Обычный жизненный цикл



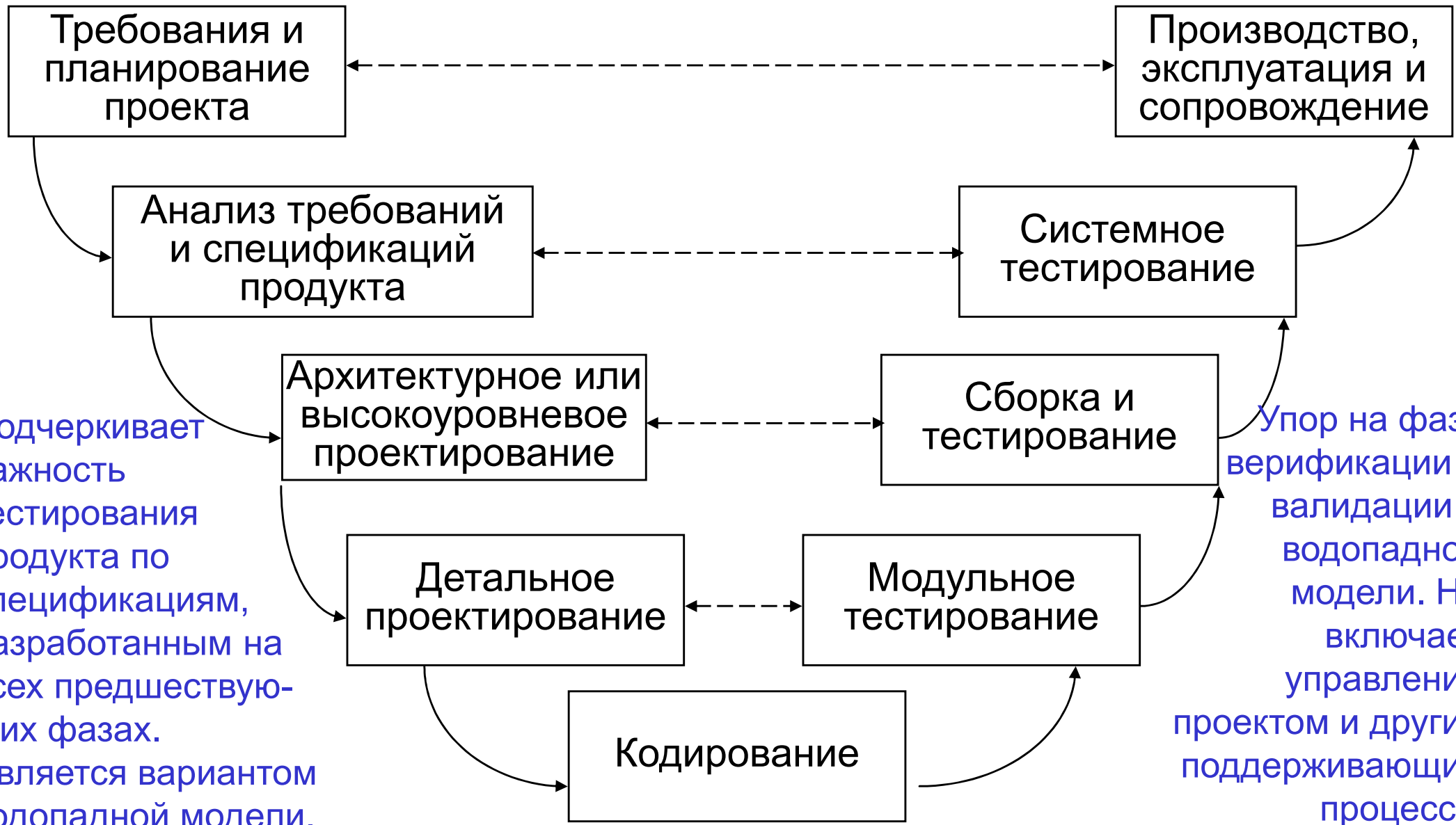
Жизненный цикл быстрой разработки



Время →

Роль пользователей критична. В обычном ЖЦ большая часть работы – программирование и тестирование. В БРП за счет кодогенерации большая часть работы – планирование и проектирование.

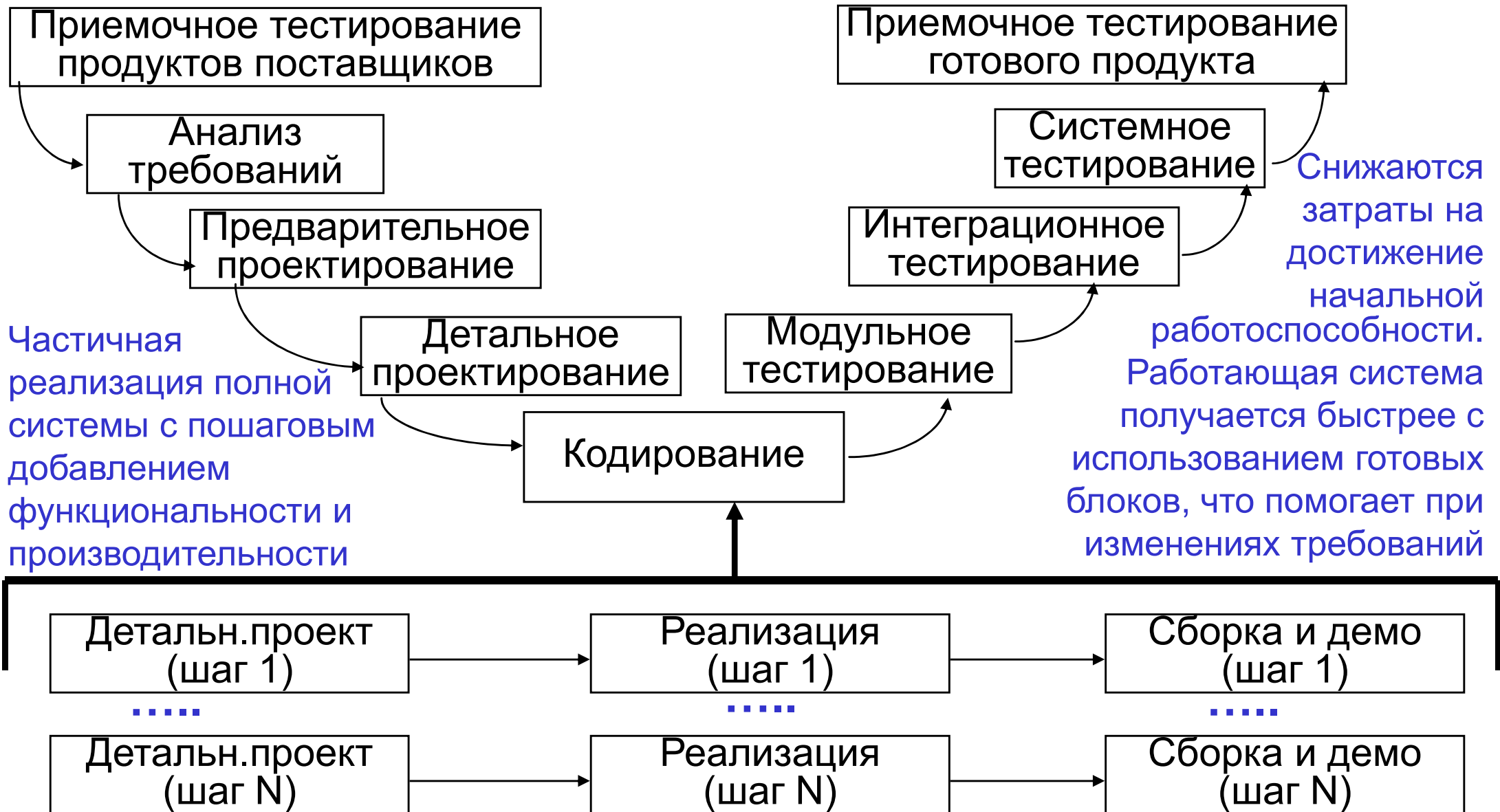
V-образная модель - V-shaped Model



Подчеркивает важность тестирования продукта по спецификациям, разработанным на всех предшествующих фазах. Является вариантом водопадной модели.

Упор на фазу верификации и валидации в водопадной модели. Не включает управление проектом и другие поддерживающие процессы

Пошаговая модель - Incremental Model



Спиральная модель Боэма - Boehm's Spiral Model

Определить цели, альтернативы, ограничения

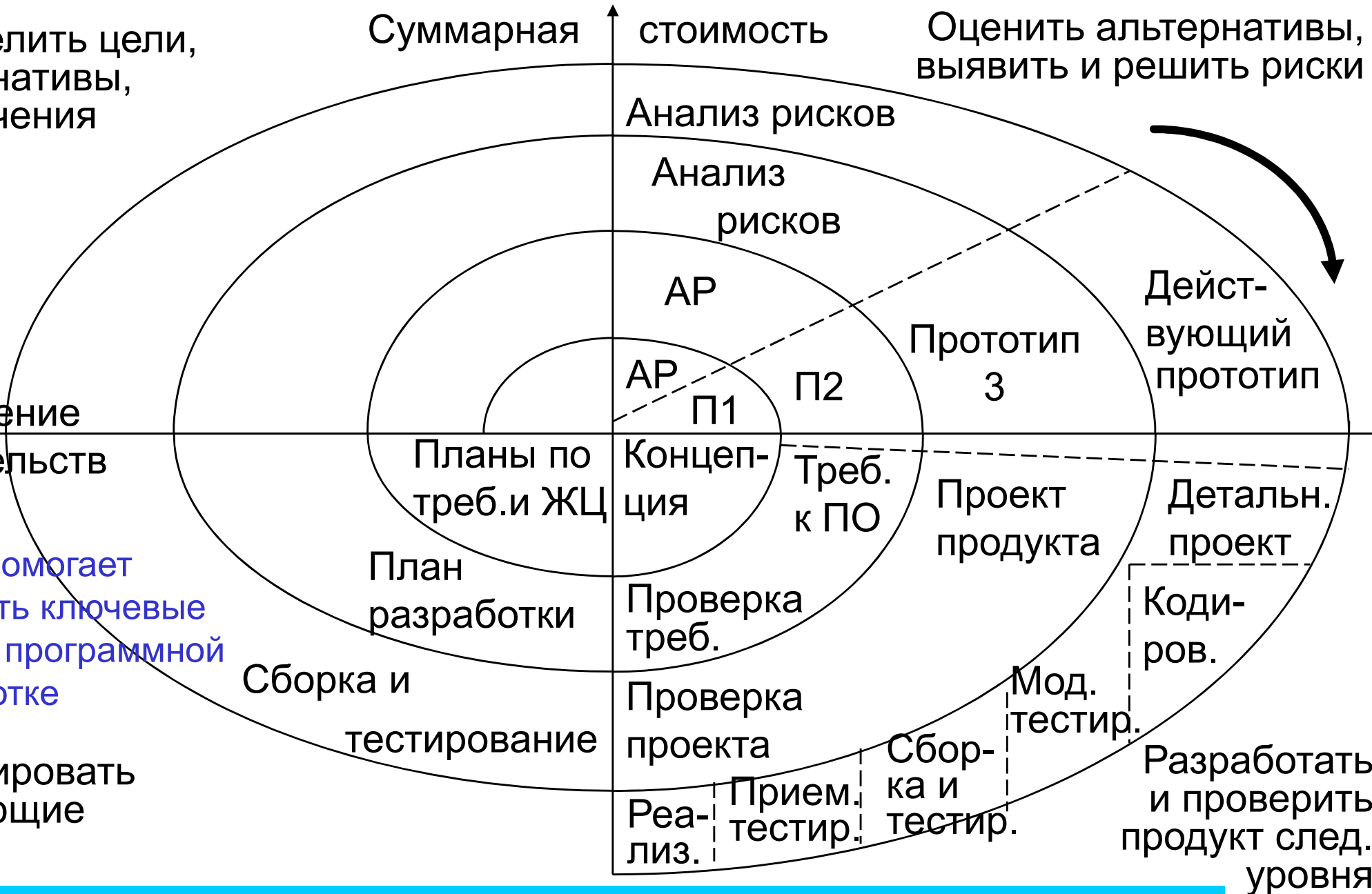
Суммарная стоимость ↑

Оценить альтернативы, выявить и решить риски

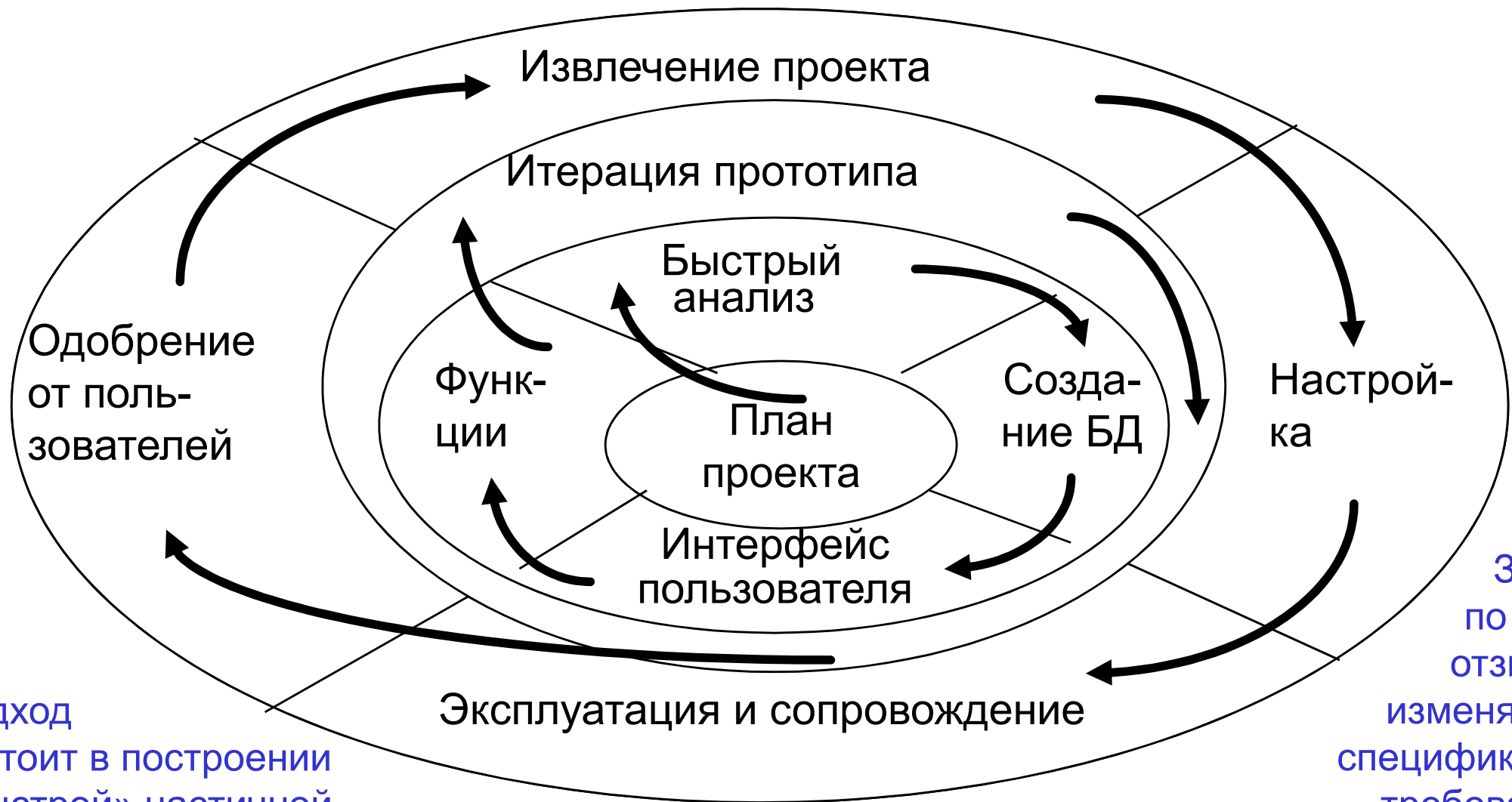
Разделение обязательств

Также помогает выявлять ключевые риски в программной разработке

Спланировать следующие фазы



Прототипная модель - Prototyping Model



Затем по этим отзывам изменяются спецификации требований,

чтобы отразить реальные потребности.

Подход состоит в построении «быстрой» частичной реализации системы до или во время фазы сбора требований

Потенциальные пользователи некоторое время работают с этим прототипом и дают свои заключения о его сильных и слабых сторонах

Факторы, влияющие на выбор модели ЖЦ - 1

- 1. Доступность ресурсов:** *низкая* или *некоторая* – ресурсы нельзя оценить или они недоступны; *высокая* – ресурсы можно определить и они доступны
- 2. Сложность проекта:** *низкая* – все критерии сложности низкие; *средняя* – критерии сложности смешаны: 1-2 высокие, 1-2 низкие; *высокая* – все критерии сложности высокие
- 3. Стоимость приложения:** *низкая* – оценка меньше некоторой суммы; *средняя* – оценка равна этой сумме; *высокая* – оценка больше этой суммы
- 4. Стоимость будущих обновлений:** *низкая* – оценка меньше некоторой суммы; *высокая* – оценка стоимости больше этой суммы
- 5. Дискретное изменение требований:** *малое* – затрагивает не более 5 интерфейсов и включает не более 10 процессов; *большое* – затрагивает более 5 интерфейсов и включает более 10 процессов
- 6. Легкость в использовании:** *просто* – фазы и поставки понятны, процесс сфокусирован на разработку, а не на поддерживающие процессы; *сложно* – поддерживающие процессы требуют управления, наряду с разработкой
- 7. Функциональные потребности приложения:** *смутные* – трудно определяемые; разработчики формулируют их сами; *специфицированные* – хорошо определены, если они измеряемы и тестируемы
- 8. Постепенное изменение требований:** *малое* – затрагивают небольшой объем системы; *большое* – требуют пересмотра большого числа интерфейсов
- 9. Время жизни приложения:** *краткое* – краткосрочное решение, например, на несколько дней; *среднее* – от 3 до 5 лет; *долгое* – более 5 лет

Факторы, влияющие на выбор модели ЖЦ - 2

10. **Технология производства продукта:** *существующая* – современная технология, уже применявшаяся разработчиками; *новая* – технология, ранее не применявшаяся данными разработчиками
11. **Отдача приложения:** *низкая* – результаты анализа стоимость-выгоды меньше заданного значения или если выгоды несущественны; *высокая* – результаты анализа стоимость-выгоды больше заданного значения
12. **Качество результатов:** *сразу* – нужное качество достигается с первого раза; *переработка* – для достижения нужного качества требуются переделки
13. **Изменчивость требований:** *низкая* – требования изначально хорошо заданы и стабильны; *средняя* – минимальные изменения в требованиях допустимы; *высокая* – при высокой изменчивости эффект движущейся мишени
14. **Повторное использование продуктов и документации:** *низкое* – возможность использования продуктов из других реализаций ограничена; *высокое* – предполагается их использование в интеграции и тестировании
15. **Перспективы управления рисками:** *нет* – не рассматривается; *да* – управление рисками должно быть включено в данный ЖЦ
16. **Неопределенность требований:** *нет* – требования определены и предсказуемы; *да* – существует неопределенность, ЖЦ должен это учитывать
17. **Неизвестные требования:** *нет* – все требования выявлены; *да* – некоторые требования могут быть упущены

Матрица выбора модели ЖЦ



Критерии выбора	V-образн.	Водопадная	Прототипная	Пошаговая	Спиральная	БРП
1. Доступность ресурсов	низкая	низкая	некотор.	некотор.	некотор.	некотор.
2. Сложность проекта	низкая	низкая	средняя	высокая	высокая	средняя
3. Стоимость приложения	низкая	низкая	низкая	средняя	высокая	низкая
4. Стоимость будущих обновлений	высокая	высокая	низкая	низкая	низкая	низкая
5. Дискретное изменение требований	большое	большое	малое	малое	малое	малое
6. Легкость в использовании	просто	просто	просто	сложно	сложно	просто
7. Функциональные потребности приложения	специфич.	специфич.	смутные	смутные	смутные	специфич.
8. Постепенное изменение требований	малое	малое	малое	большое	большое	малое
9. Время жизни приложения	среднее	среднее	краткое	долгое	долгое	краткое
10. Технология производства продукта	существ.	существ.	новая	новая	новая	новая
11. Отдача приложения	высокая	высокая	низкая	высокая	высокая	низкая
12. Качество результатов	перераб.	перераб.	сразу	сразу	сразу	перераб.
13. Изменчивость требований	низкая	низкая	низкая	средняя	высокая	низкая
14. Повторное использование продукта и компонентов	низкое	низкое	низкое	высокое	высокое	низкая
15. Перспективы управления рисками	нет	нет	да	нет	да	нет
16. Неопределенность требований	нет	нет	да	да	да	нет
17. Неизвестные требования	нет	нет	да	да	да	нет

Комбинированные модели ЖЦ

Пример Microsoft DOS 6.0

Компонент	Модель жизненного цикла его разработки
Virus Backup	Внешняя разработка с последующей интеграцией
Fixes	V-образная
Disk Doublespace	Водопадная
File Recovery	Спиральная
Memory Management	Прототипная
Весь релиз 6.0	Пошаговая

Задание 2



- Выберите какой-либо известный Вам проект
- Определите тип работы в нем: срочное исправление ошибок, тестирование, проектирование, и т.д.
- Используя матрицу выбора ЖЦ, примите решение, какой ЖЦ или комбинация ЖЦ наиболее подходит для Вашего проекта и объясните почему

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Часть 1 – Планирование и отслеживание

Часть 2 – Требования

Часть 3 – Субподрядчики, конфигурация, качество

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

Тема 7. Единый каркас и общие технологические приемы

Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017

Институт технологии программирования



Software Engineering Institute

<http://www.sei.cmu.edu>

- Основан в 1984 г. как научно-исследовательский центр с государственным финансированием из бюджета США при университете Карнеги-Меллон (г.Питтсбург)
- Ориентирован на нужды Минобороны США
- Объединил ученых и практиков в области разработки программного обеспечения

Carnegie
Mellon
University



Стратегическая цель: обеспечить ведущие позиции организациям США в технологии программирования для улучшения качества систем, зависящих от программного обеспечения

Первая модель СММ

1986 г. – первая модель СММ

1993 г. – уточнение модели:

Paulk M.C., Curtis B., Chrissis M.B., Weber Ch.V.

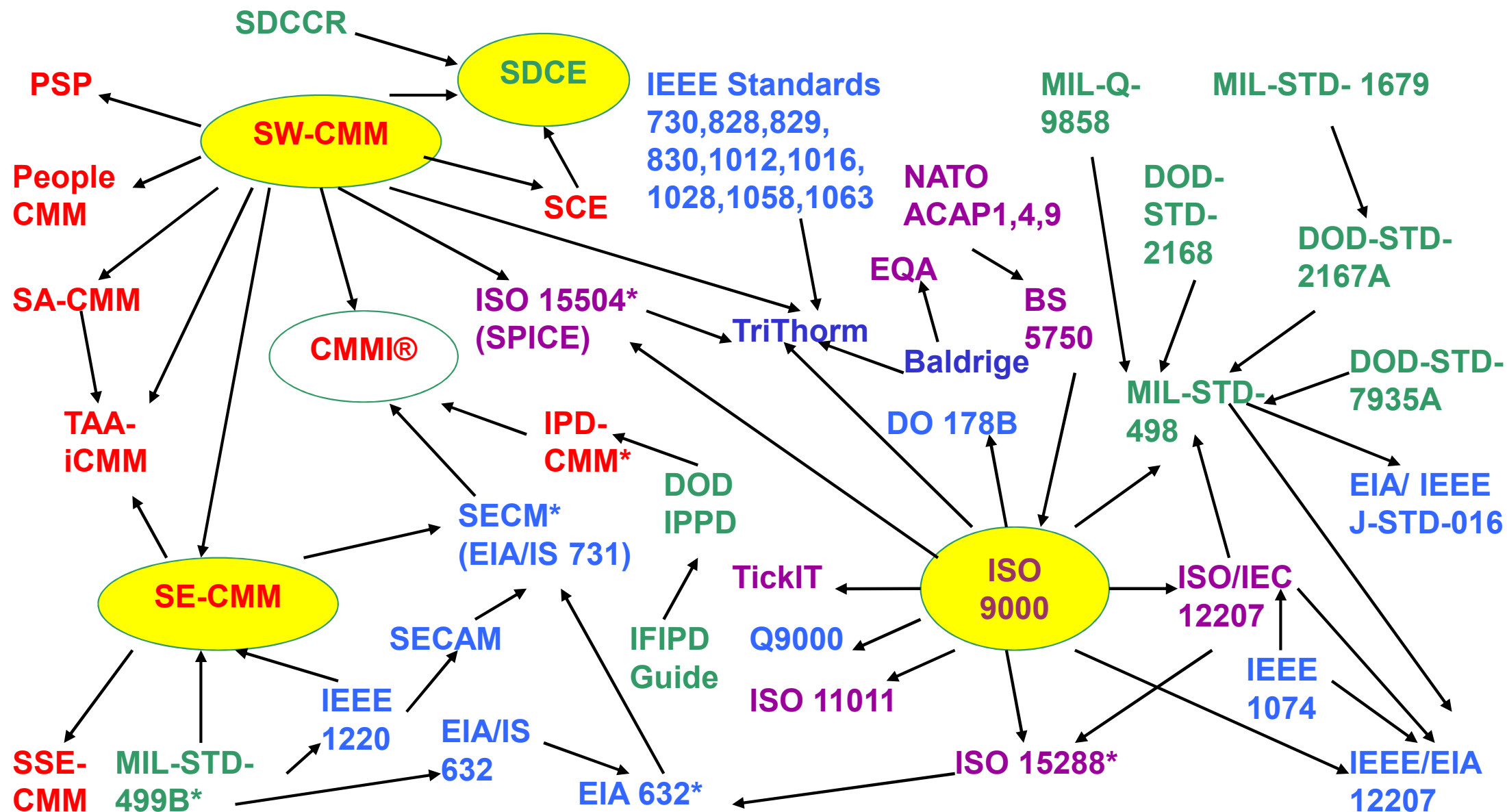
Capability Maturity Model for Software, Version 1.1.

CMU/SEI-93-TR-24;

ESC-TR-93-177.

Key Practices of the Capability Maturity Model

Всплеск создания новых моделей разработки





Модель зрелости способности CMMI

CMMI ® for Development, Version 1.3

CMMI-DEV, V1.3

CMMI Product Team

Improving processes for developing better
products and services

(Улучшение процессов для разработки
лучших продуктов и услуг)

Ноябрь 2010 г.

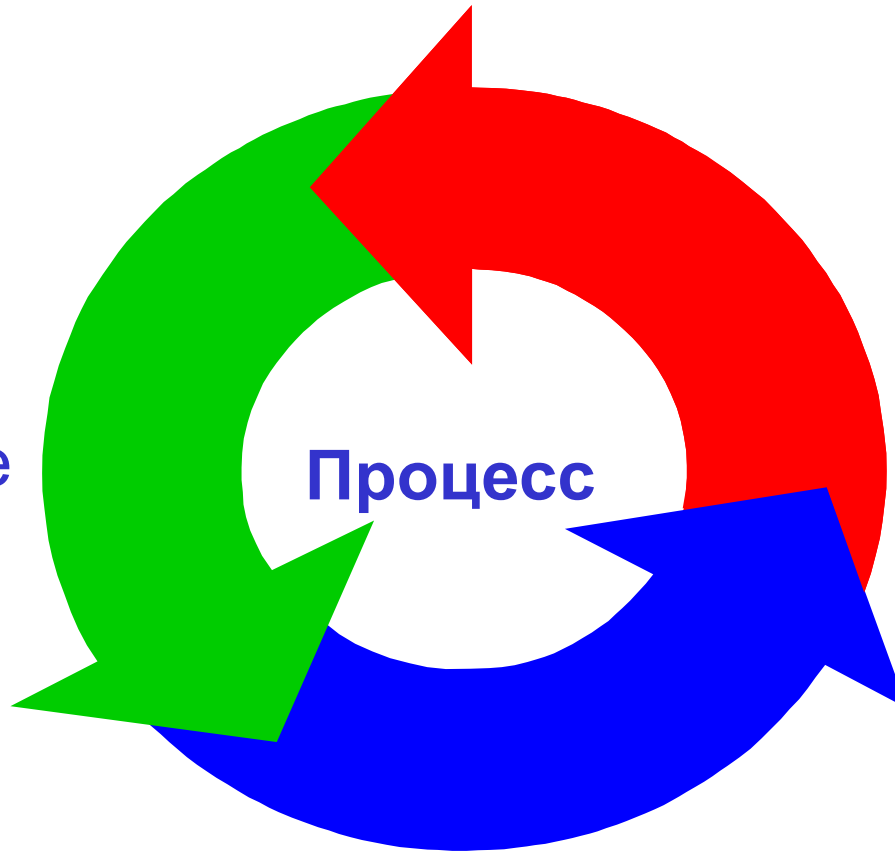
CMU/SEI-2010-TR-033

ESC-TR-2010-033

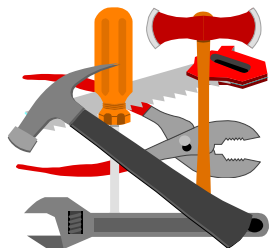
Предмет модели: процессы разработки



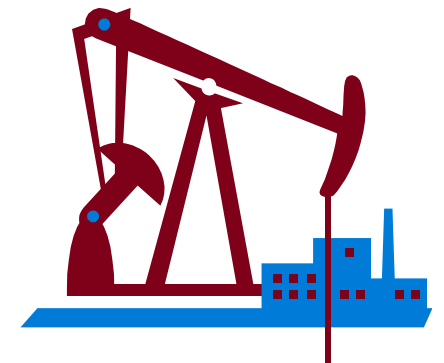
Процедуры и методы, определяющие связи между заданиями



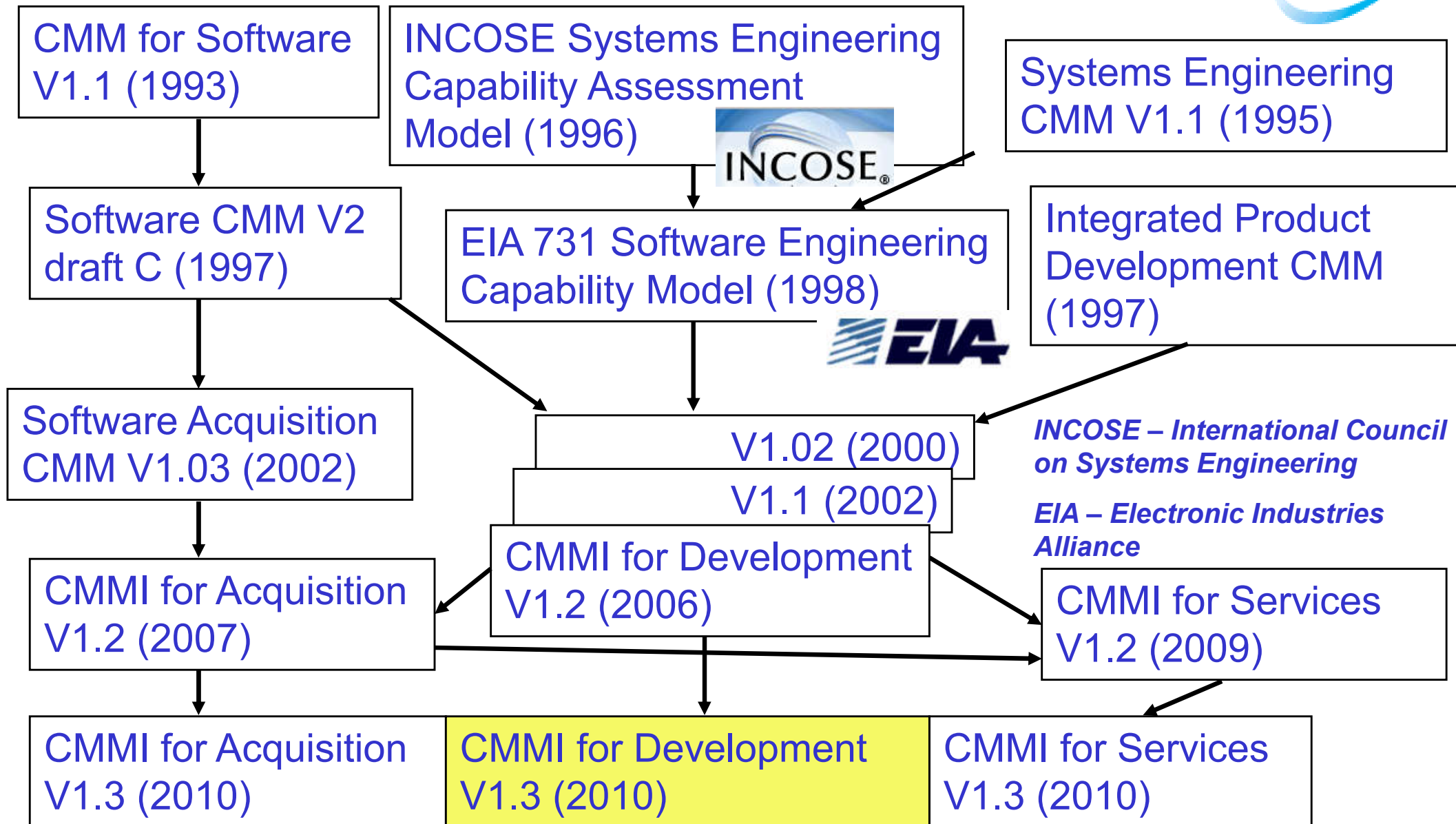
Люди со знаниями, подготовкой, умениями и мотивацией



Инструментальные средства и оборудование



История создания моделей СММ/СММИ



Компоненты модели СММ



Процесные области СММІ

Процесная
область

1. CAR – Causal Analysis and Resolution – анализ и разрешение причин
2. CM – Configuration Management – управление конфигурацией
3. DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений
4. IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление проектом
5. MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ
6. OPD – Organizational Process Definition – определение процесса организации
7. OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организации
8. OPM – Organizational Process Management – управление процессом организации
9. OPP – Organizational Process Performance – исполнение процесса организации
10. OT – Organizational Training – обучение в организации (повышение квалифик.)
11. PI – Product Integration – интеграция продукта
12. PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за процессом и контроль
13. PP – Project Planning – планирование в проекте
14. PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества в процессе и продукте
15. QPM – Quantitative Project Management – количественное управление проектом
16. RD – Requirements Development – разработка требований
17. REQM – Requirements Management – управление требованиями
18. RSKM – Risk Management – управление рисками
19. SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками
20. TS – Technical Solution – техническое решение
21. VAL – Validation – валидация
22. VER – Verification – верификация

Компоненты модели «для сведения»

Заявление о назначении

Purpose Statement – Описывает назначение данной процессной области

Вводные замечания

Introductory Notes – Описывают главные концепции данной процессной области

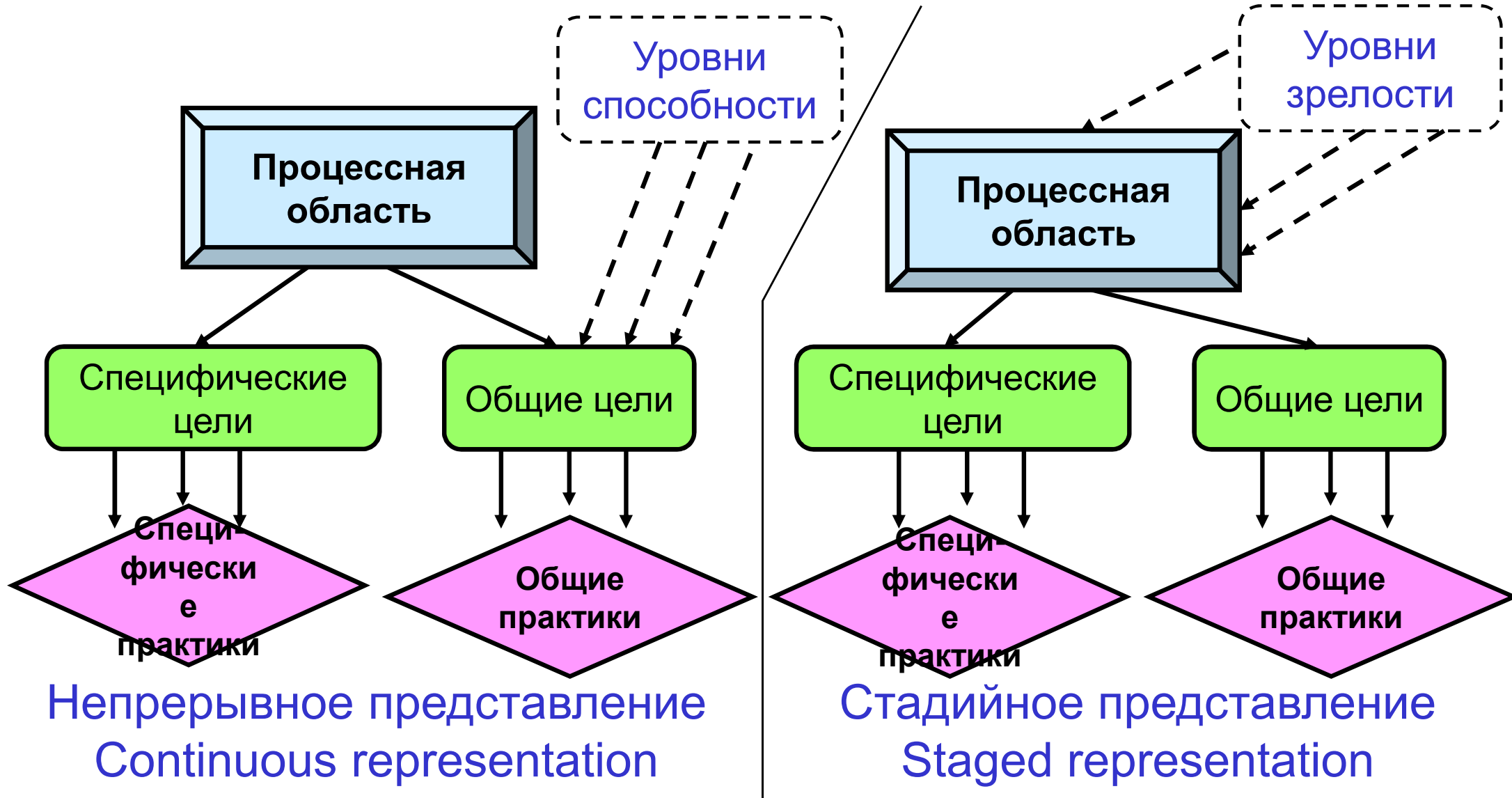
Смежные процессные области

Related Process Areas – Ссылки на процессные области, связанные с данной

Примеры рабочих продуктов

Example Work Product – примеры результатов, получаемых в конкретной специфической практике

Непрерывное и стадийное представления для характеристики процессов в организации



Сравнение уровня способностей и уровня зрелости

Уровень	Непрерывное представление, уровни способности	Стадийное представление, уровни зрелости
0	Incomplete – неполный	
1	Performed – исполняемый	Initial – начальный
2	Managed – управляемый	Managed – управляемый
3	Defined – определенный	Defined – определенный
4		Quantitatively Managed – количественно управляемый
5		Optimizing – оптимизирующий

Уровни способностей



- 0 – неполный – процесс либо не выполняется вообще, либо выполняется частично
- 1 – исполняемый – необходимая работа по созданию рабочих продуктов выполняется; специальные цели процессной области достигаются, однако процессные улучшения еще не вошли в привычную практику
- 2 – управляемый – процесс планируется и исполняется в соответствии с политикой; умелые люди имеют адекватные ресурсы для производства контролируемых результатов, привлекаются значимые прикосновенные лица, ведется наблюдение за процессом, он контролируется, проводятся его обзоры и оценивания на соответствие своему описанию
- 3 – определенный – управляемый процесс, подгоняемый под конкретный проект исходя из стандартного процесса организации в соответствии с руководством по подгонке; получаемый опыт накапливается в процессных активах организации и служит улучшению процесса организации

Продвижение по уровням способностей



- Выбираются начальные ОП, например, ОРР и QPM
- По выбранным областям процесса достигается уровень 1 – процессы в этих областях просто исполняются
- Достигается уровень 2 – создаются политика, требующая исполнения этих областей, и планы их исполнения; выделяются необходимые ресурсы, распределяются ответственности, обеспечивается необходимое обучение, ведется контроль рабочих продуктов – процесс планируется и отслеживается, как и все проекты или деятельности по его поддержке
- Достигается уровень 3 – в организации устанавливается стандартный процесс в данных областях, который может подгоняться под требования конкретного проекта. Процессы в проектах более согласованы и устойчивы, поскольку строятся на базе стандартных процессов организации.
- Выбираются следующие области, например, SAR и OPM, и процесс повторяется



Уровни зрелости - 1

- 1 – начальный – процессы хаотичны и случайны (ad hoc), в организации нет устойчивой среды для их поддержки; успех зависит от компетенции и героических усилий людей, а не от использования проверенных процессов; бюджет и график обычно превышают начальные оценки
- 2 – управляемый – процессы в проектах планируются и исполняются в соответствии с политикой даже в ситуациях стресса. Процессы управляются в соответствии с задокументированными планами. Состояние проекта видимо для руководства в определенных точках (по завершении основных этапов). Обязательства всех причастных лиц устанавливаются и пересматриваются по мере необходимости. Рабочие продукты контролируются надлежащим образом и отвечают своим описаниям, стандартам и процедурам

Уровни зрелости - 2



- 3 – определенный – процессы хорошо поняты и описаны в стандартах, процедурах, инструментах и методах. Процесс организации установлен и регулярно обновляется в сторону его улучшения. Процессы проектов выводятся из стандартного процесса организации путем его подгонки в соответствии с известными правилами. Управление процессами проактивное
- 4 – количественно управляемый – есть количественно измеряемые цели по качеству и исполнению процессов для проектов и всей организации, вытекающие из потребностей заказчика, конечных пользователей, организации и исполнителей процессов
- 5 – оптимизирующий – осуществляется постоянное улучшение процессов организации на базе количественного понимания ее бизнес-целей и потребностей производства. Применяется количественный подход к пониманию вариаций, свойственных процессу, и причин получаемых результатов от его исполнения

Ступени зрелости процесса

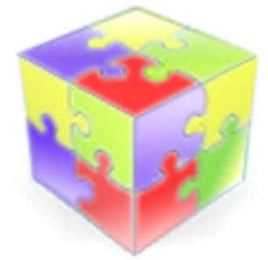


Уровень	Характеристика	Результаты
Оптимизирующий	Процесс улучшения встроен в сам процесс	<div style="background-color: #00FF00; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; bottom: 0; right: 0; width: 50%; height: 50%; background-color: #FF0000;"></div> <p data-bbox="1659 507 2069 815">Исполнение и качество результатов</p> <p data-bbox="1816 1257 2069 1422">Риски неудачи</p> </div>
Количественно управляемый	(количественно) Измеряемый процесс	
Определенный	(качественно) Процесс определен и внедрен	
Управляемый	(интуитивный) Процесс зависит от отдельных лиц	
Начальный	ad hoc / Процесс хаотичный	

Процесные области, их категории и уровни

Процесная область	Категория	Уровень зрелости
CAR – Causal Analysis and Resolution – анализ и разрешение причин	Support	5
CM – Configuration Management – управление конфигурацией	Support	2
DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений	Support	3
IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление проектами	Project Management	3
MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ	Support	2
OPD – Organizational Process Definition – определение процесса организации	Process Management	3
OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организации	Process Management	3
OPM – Organizational Process Management – управление процессом организации	Process Management	5
OPP – Organizational Process Performance – исполнение процесса организации	Process Management	4
OT – Organizational Training – обучение в организации	Process Management	3
PI – Product Integration – интеграция продукта	Engineering	3
PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его контролем	Project Management	2
PP – Project Planning – планирование в проекте	Project Management	2
PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества	Support	2
QPM – Quantitative Project Management – количественное управление проектами	Project Management	4
RD – Requirements Development – разработка требований	Engineering	3
REQM – Requirements Management – управление требованиями	Project Management	2
RSKM – Risk Management – управление рисками	Project Management	3
SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками	Project Management	2
TS – Technical Solution – техническое решение	Engineering	3
VAL – Validation – валидация	Engineering	3
VER – Verification – верификация	Engineering	3

Основные процессные области по категориям и уровням зрелости



- **Управление процессом**

- OPD – Organizational Process Definition – определение процесса организации – 3
- OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организации – 3
- OT – Organizational Training – обучение в организации – 3
- OPP – Organizational Process Performance – исполнение процесса организации – 4
- OPM – Organizational Process Management – управление процессом организации – 5

- **Управление проектом**

- PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его контролирование – 2
- PP – Project Planning – планирование в проекте – 2
- REQM – Requirements Management – управление требованиями – 2
- SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками – 2
- IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление проектом – 3
- RSKM – Risk Management – управление рисками – 3
- QPM – Quantitative Project Management – количественное управление проектом – 4

- **Инженерна**

- PI – Product Integration – интеграция продукта – 3
- RD – Requirements Development – разработка требований – 3
- TS – Technical Solution – техническое решение – 3
- VAL – Validation – валидация – 3
- VER – Verification – верификация – 3

Поддерживающие процессные области



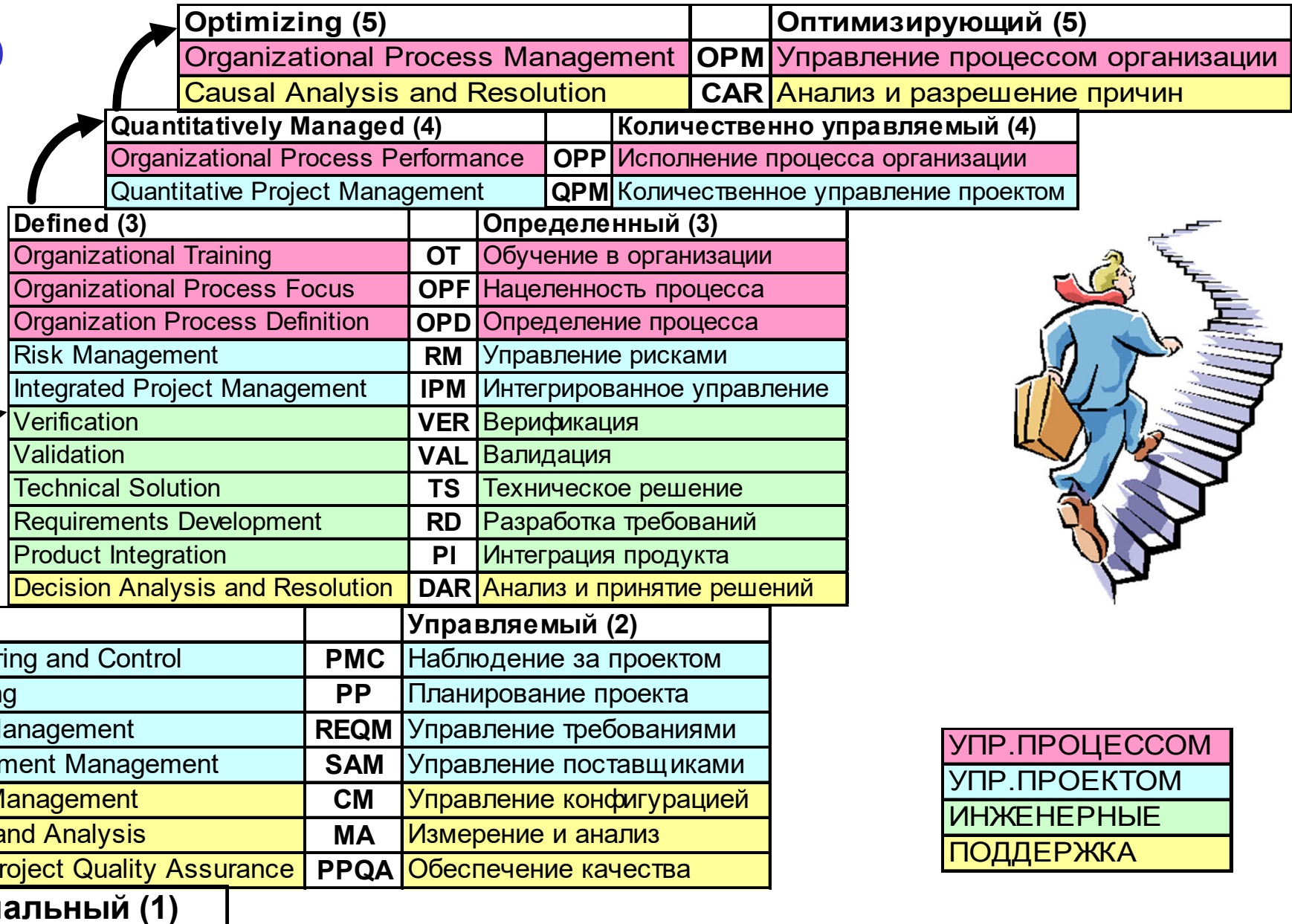
- **Поддержка**
 - CM – Configuration Management – управление конфигурацией – 2
 - MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ – 2
 - PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества в процессе и продукте – 2
 - DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений – 3
 - CAR – Causal Analysis and Resolution – анализ и разрешение причин – 5

Процесные области по уровням зрелости

Процесная область	ML	CL1	CL2	CL3	
PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его ко PP – Project Planning – планирование в проекте REQM – Requirements Management – управление требованиями SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с пост CM – Configuration Management – управление конфигурацией MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества	2				ML – Matu- rity Level CL – Capa- bility Level
OPD – Organizational Process Definition – определение процесса органи OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организа OT – Organizational Training – обучение в организации	3				
IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление про RD – Requirements Development – разработка требований					
RSKM – Risk Management – управление рисками					
PI – Product Integration – интеграция продукта TS – Technical Solution – техническое решение VAL – Validation – валидация VER – Verification – верификация					
DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений					
OPP – Organizational Process Performance – исполнение процесса орган QPM – Quantitative Project Management – количественное управление п	4				
OPM – Organizational Process Management – управление процессом орг CAR – Causal Analysis and Resolution – анализ и разрешение причин	5				

УПР.ПРОЦЕССОМ
УПР.ПРОЕКТОМ
ИНЖЕНЕРНЫЕ
ПОДДЕРЖКА

Продвижение по уровням зрелости в модели СММІ





Критерии достижения зрелости

- Для уровня 2 – все 7 процессных областей уровня 2 должны достичь уровня способностей 1 или 2
- Для уровня 3 – все $7+11=18$ процессных областей уровней 2 и 3 должны достичь уровня способностей 3
- Для уровня 4 – все $7+11+2=20$ процессных областей уровней 2, 3 и 4 должны достичь уровня способностей 3
- Для уровня 5 – все $7+11+2+2=22$ процессные области должны достичь уровней 2, 3, 4 и 5 способностей 3

Степень реализуемости общих целей (GG - Generic Goal)

- GG1 – исполняемый процесс – выполняется работа, необходимая для достижения специфических целей данной процессной области
- GG2 – управляемый процесс – это исполняемый процесс, планируемый и исполняемый по политике и в соответствии с его описанием
- GG3 – определенный процесс – это управляемый процесс, который задает для своих подпроцессов:
 - Цели
 - Входные данные
 - Критерии на входе
 - Деятельности
 - Роли
 - Измерения
 - Шаги по верификации
 - Выходные данные
 - Критерии на выходе

Общие практики для цели GG1: Достигать специфические цели данной процессной области

GG – Generic Goal GP – Generic Practice

Специфические цели данной процессной области поддерживаются процессом преобразования идентифицируемых входных рабочих продуктов в идентифицируемые выходные рабочие продукты

- GP1.1 Выполнять специфические практики для достижения специфических целей данной процессной области

Общие практики для цели GG2: Воплотить управляемый процесс - 1

Процесс реализуется и воплощается как управляемый

GG – Generic Goal GP – Generic Practice

- GP2.1 Устанавливать и поддерживать политику организации для планирования и исполнения процесса
- GP2.2 Устанавливать и поддерживать план по исполнению процесса
- GP2.3 Обеспечивать адекватные ресурсы для исполнения процесса, разработки его рабочих продуктов и предоставления его услуг
- GP2.4 Распределять ответственности и полномочия для исполнения процесса, разработки его рабочих продуктов и предоставления его услуг
- GP2.5 Проводить переподготовку людей, исполняющих или поддерживающих процесс по мере необходимости
- GP2.6 Контролировать выбранные рабочие продукты процесса по соответствующим уровням контроля

Общие практики для цели GG2: Воплотить управляемый процесс - 2

Процесс реализуется и воплощается как управляемый

GG – Generic Goal

GP – Generic Practice

- GP2.7 Выявлять и привлекать значимых прикосновенных лиц процесса в соответствии с планом
- GP2.8 Наблюдать за процессом и контролировать его исполнение в сравнении с планом исполнения и предпринимать соответствующие поправочные действия
- GP2.9 Объективно оценивать соответствие процесса и выбранных рабочих продуктов описанию процесса, стандартам и процедурам, и действовать при обнаружении несоответствий
- GP2.10 Проводить обзор деятельности, текущего состояния и результатов исполнения процесса с руководством более высокого уровня и разрешать проблемы

Общие практики для цели GG3: Воплотить определенный процесс

Процесс реализуется и воплощается как определенный

GG – Generic Goal GP – Generic Practice

- GP3.1 Создавать и поддерживать описание определенного процесса
- GP3.2 Накапливать связанный с процессом опыт планирования и исполнения процессов для последующего использования и улучшения процессов организации и процессных активов
- GP3.3 Объективно оценивать соответствие процесса и выбранных рабочих продуктов описанию процесса, стандартам и процедурам, и действовать при обнаружении несоответствий

Связь общих практик с процессными областями -1

Общая практика	Поддерживающие процессные области
GP2.2 Планировать процесс	PP (планирование проекта)
GP2.3 Обеспечивать ресурсы	PP (планирование проекта)
GP2.4 Распределять ответственности	
GP2.5 Вести переподготовку кадров	OT (обучение в организации) PP (планирование проекта)
GP2.6 Контролировать рабочие продукты	CM (управление конфигурацией)
GP2.7 Выявлять и привлекать значимых прикосновенных лиц	PP (планирование проекта) PMC (наблюдение за проектом и его контролирование) IPM (интегрированное управление проектом)

Связь общих практик с процессными областями -2

Общая практика	Поддерживающие процессные области
GP2.8 Вести наблюдение за процессом и контролировать его	PMС (наблюдение за проектом и его контролирование) МА (измерение и анализ)
GP2.9 Объективно оценивать соответствие	PPQA (обеспечение качества в процессе и продукте)
GP2.10 Проводить обзоры состояния	PMС (наблюдение за проектом и его контролирование)
GP3.1 Создавать определенный процесс	IPM (интегрированное управление проектом) OPD (определение процесса организации)
GP3.2 Накапливать связанный с процессом опыт и процессные активы	IPM (интегрированное управление проектом) OPF (нацеленность процесса организации) OPD (определение процесса организации)

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Часть 1 – Планирование и отслеживание проекта

Часть 2 – Сбор и анализ требований

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

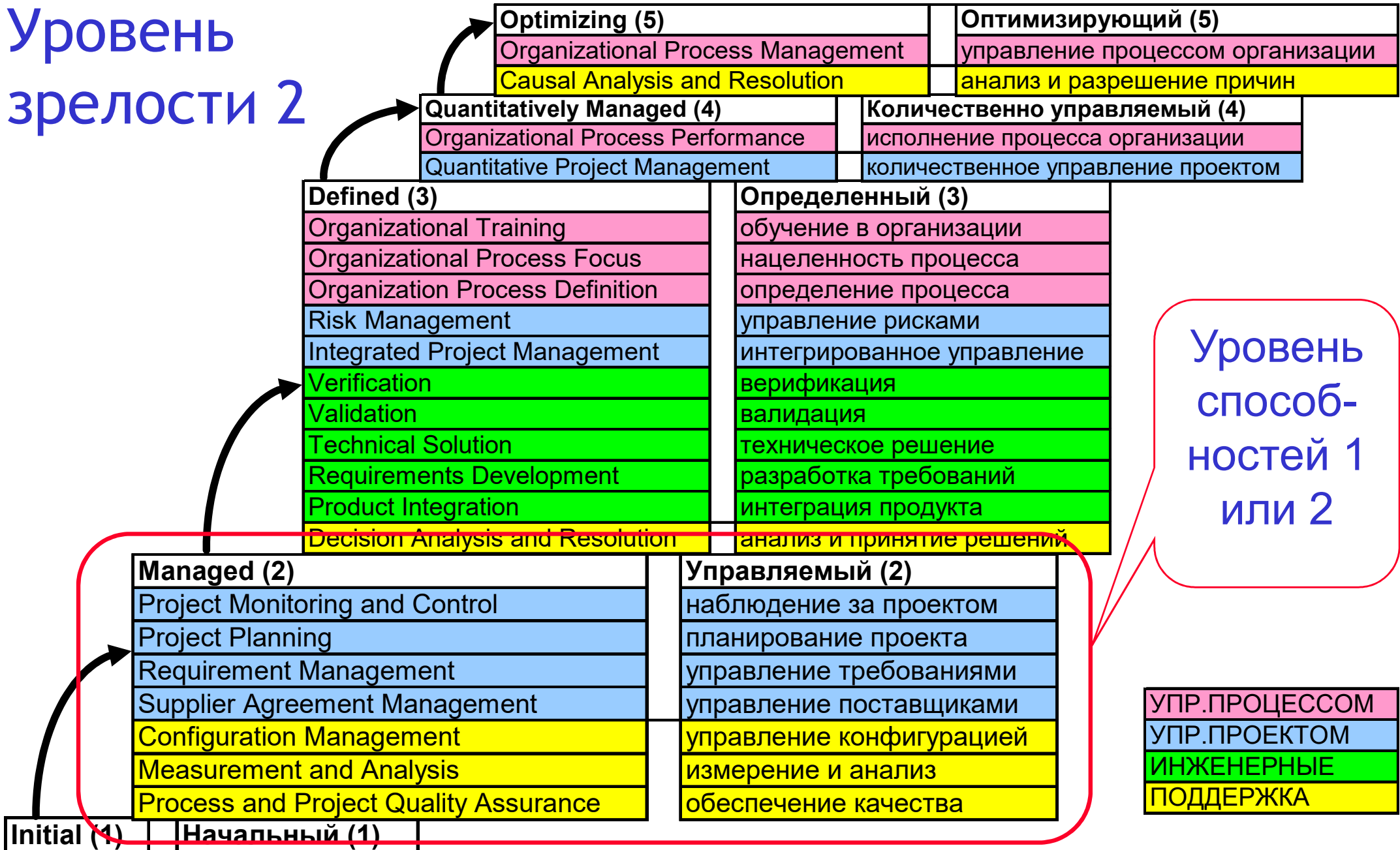
Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2014

Уровень зрелости 2



Процесные области 2-го уровня

УПР.ПРОЦЕССОМ
УПР.ПРОЕКТОМ
ИНЖЕНЕРНЫЕ
ПОДДЕРЖКА

	Процесная область	CL1	CL2
✓	PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его контролирование	необходимая работа по созданию рабочих продуктов выполняется; специальные цели процесной области достигаются, однако процесные улучшения еще не вошли в привычную практику	процесс планируется и исполняется в соответствии с политикой; умелые люди имеют адекватные ресурсы для производства контролируемых результатов, привлекаются значимые прикосновенные лица, ведется наблюдение за процессом, он контролируется, проводятся его обзоры и оценивания на соответствие своему описанию
✓	PP – Project Planning – планирование в проекте		
✓	REQM – Requirements Management – управление требованиями		
✓	SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками		
✓	CM – Configuration Management – управление конфигурацией		
✓	MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ		
✓	PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества в процессе и продукте		

ML2: PP - планирование проекта - 1

Управление
проектом

ML– Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: устанавливать и поддерживать планы, определяющие проектные деятельности

- SG1 – Создаются и поддерживаются оценки параметров проектного плана
 - SP1.1 Устанавливать высокоуровневую структуру разбиения работ для оценки области приложения проекта
 - SP1.2 Устанавливать и поддерживать оценки атрибутов рабочих продуктов и задач
 - SP1.3 Определять фазы жизненного цикла проекта, куда вкладываются запланированные трудозатраты
 - SP1.4 Оценивать трудозатраты и стоимость рабочих продуктов и задач с обоснованием оценок

ML2: PP - планирование проекта -2

Управление
проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- SG2 – Создается и поддерживается проектный план как основа для управления проектом
 - SP2.1 Устанавливать и поддерживать бюджет и график проекта
 - SP2.2 Выявлять и анализировать проектные риски
 - SP2.3 Планировать управление данными проекта
 - SP2.4 Планировать ресурсы для исполнения проекта
 - SP2.5 Планировать знания и умения, необходимые для исполнения проекта
 - SP2.6 Планировать вовлечение выявленных прикосновенных лиц
 - SP2.7 Устанавливать и поддерживать общий проектный план

ML2: PP - планирование проекта -3

Управление
проектом

ML– Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG3 – Создаются и поддерживаются обязательства по проектному плану**
 - SP3.1 Проводить обзор всех планов, влияющих на проект, для понимания обязательств по проекту
 - SP3.2 Подгонять проектный план под доступные и оцененные ресурсы
 - SP3.3 Получать обязательства от значимых прикосновенных лиц, ответственных за выполнение и поддержку исполнения плана

Оценивание стоимости и трудозатрат

- Определить список потенциальных/наиболее важных факторов, влияющих на трудозатраты и стоимость
- Определить модель расчета по каждому фактору
- Выбрать начальную модель расчета оценок
- Измерить и оценить проекты и сравнить результаты
- Вычислить качество оценок как часть ретроспективного анализа проекта
- Обновить модель и проверить ее пригодность через подходящее время

COCOMO - COnstructive COst MOdel - модель издержек разработки (базовая)

- 3 типа проектов:

- Органический: маленькая команда с опытом и нежесткими требованиями
- Полуразделенный: средний размер команды, смешанные опыт и требования
- Встроенный: много жестких требований

Трудоемкость = $a_b(KLOC)**b_b$ [человеко-месяцев]

Срок разработки = $c_b(Трудоемкость)**d_b$ [месяцев]

Число разработчиков = Трудоемкость/ Срок разработки [человек]

Тип проекта	a_b	b_b	c_b	d_b
Органический	2,4	1,05	2,5	0,38
Полуразделенный	3,0	1,12	2,5	0,35
Встроенный	4,6	1,20	2,5	0,32

COCOMO® II - COnstructive COst MOdel - модель издержек разработки, версия 2

<http://csse.usc.edu/tools/COCOMOII.php>

Входные данные по предполагаемому размеру кода:

	<u>SLOC</u>	% Design Modified	% Code Modified	% Integration Required	Assessment and Assimilation (0% - 8%)	Software Understanding (0% - 50%)	Unfamiliarity (0-1)
New	<input type="text" value="100000"/>						
Reused	<input type="text" value="30000"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="5"/>		
Modified	<input type="text" value="5000"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="40"/>	<input type="text"/>

Масштабируемые показатели ПО

Software Scale Drivers

Precedentedness	Nominal	Architecture / Risk Resolution	Nominal	Process Maturity	Nominal
Development Flexibility	Nominal	Team Cohesion	Nominal		

Software Cost Drivers

Product		Personnel		Platform	
Required Software Reliability	Nominal	Analyst Capability	Nominal	Time Constraint	Nominal
Data Base Size	Nominal	Programmer Capability	Nominal	Storage Constraint	Nominal
Product Complexity	Nominal	Personnel Continuity	Nominal	Platform Volatility	Nominal
Developed for Reusability	Nominal	Application Experience	Nominal		
Documentation Match to Lifecycle Needs	Nominal	Platform Experience	Nominal	Project	
		Language and Toolset Experience	Nominal	Use of Software Tools	Nominal
				Multisite Development	Nominal
				Required Development Schedule	Nominal

Nominal

Very Low

Low

Nominal

High

Very High

Extra High

Значения показателей от «Очень низкий» до «Сверхвысокий»

Средняя «цена» программиста

Software Labor Rates

Cost per Person-Month (Dollars) 2500

Расчет трудозатрат по модели COSOMO® II по фазам и деятельности проекта

Software Development (Elaboration and Construction)

Effort = 481.1 Person-months

Schedule = 28.2 Months

Cost = \$1202749

Total Equivalent Size = 103080 SLOC

Acquisition – получение продукта с нуля

Inception – начальная фаза, запуск проекта

Elaboration – уточнение и проработка ТЗ

Construction – собственно создание продукта

Transition – переход продукта к заказчику

Acquisition Phase Distribution

Phase	Effort (Person - months)	Schedule (Months)	Average Staff	Cost (Dollars)
Inception	28.9	3.5	8.2	\$72165
Elaboration	115.5	10.6	10.9	\$288660
Construction	365.6	17.6	20.8	\$914090
Transition	57.7	3.5	16.4	\$144330

Software Effort Distribution for RUP/MBASE (Person-Months)

Phase/Activity	Inception	Elaboration	Construction	Transition
Management	4.0	13.9	36.6	8.1
Environment/CM	2.9	9.2	18.3	2.9
Requirements	11.0	20.8	29.3	2.3
Design	5.5	41.6	58.5	2.3
Implementation	2.3	15.0	124.3	11.0
Assessment	2.3	11.5	87.8	13.9
Deployment	0.9	3.5	11.0	17.3

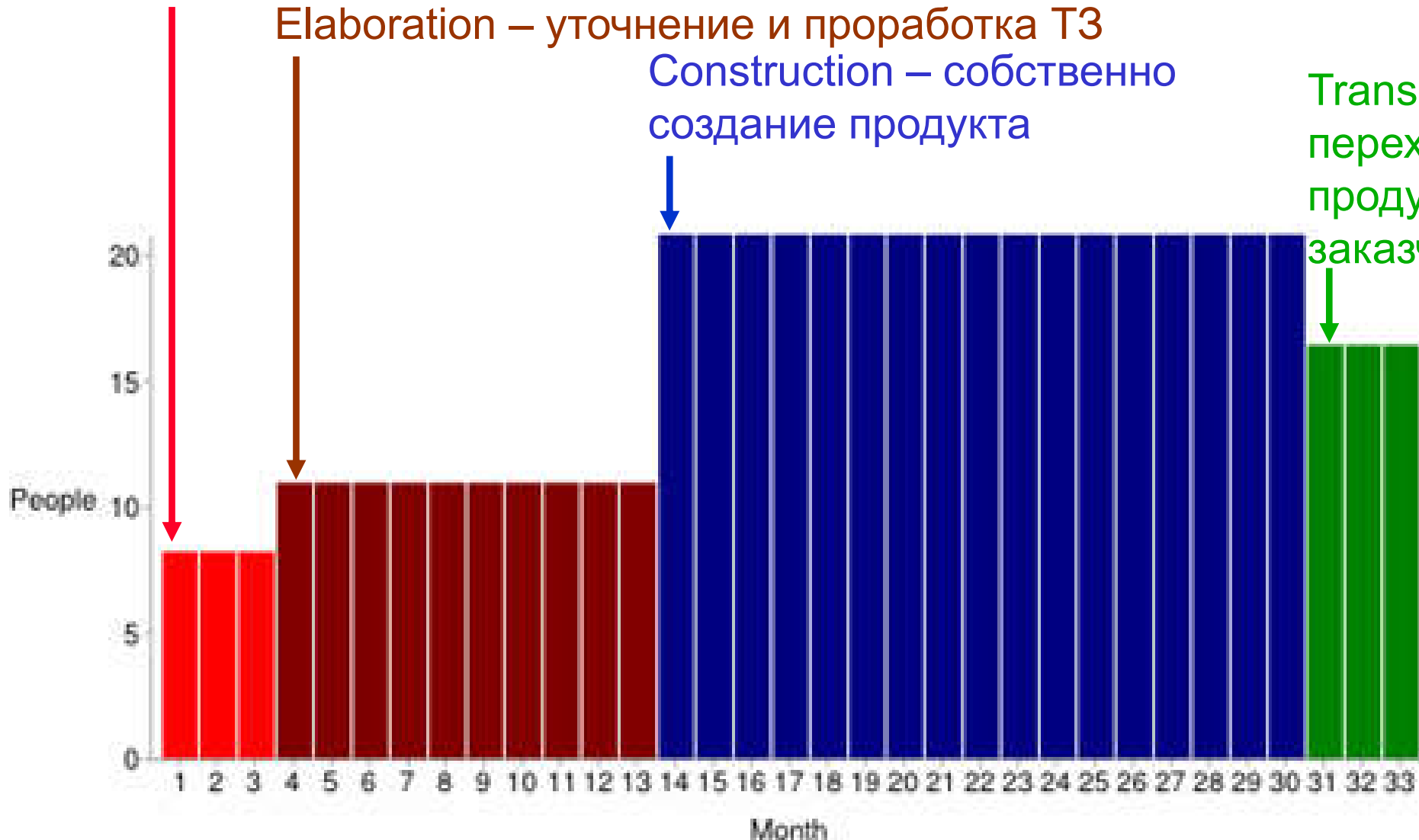
График потребности в разработчиках

Insertion – начальная фаза, запуск проекта

Elaboration – уточнение и проработка ТЗ

Construction – собственно создание продукта

Transition – переход продукта к заказчику



Модель SLIM - Software Life Management Путнама

1. Главное уравнение для ПО (B – масштабирующий множитель, зависящий от $Size$):

$$\frac{B^{1/3} \times Size}{productivity} = Effort^{1/3} \times Time^{4/3}$$

2. По исторической БД проектов находим $B(Size)$ в n точках и затем определяем $productivity$:

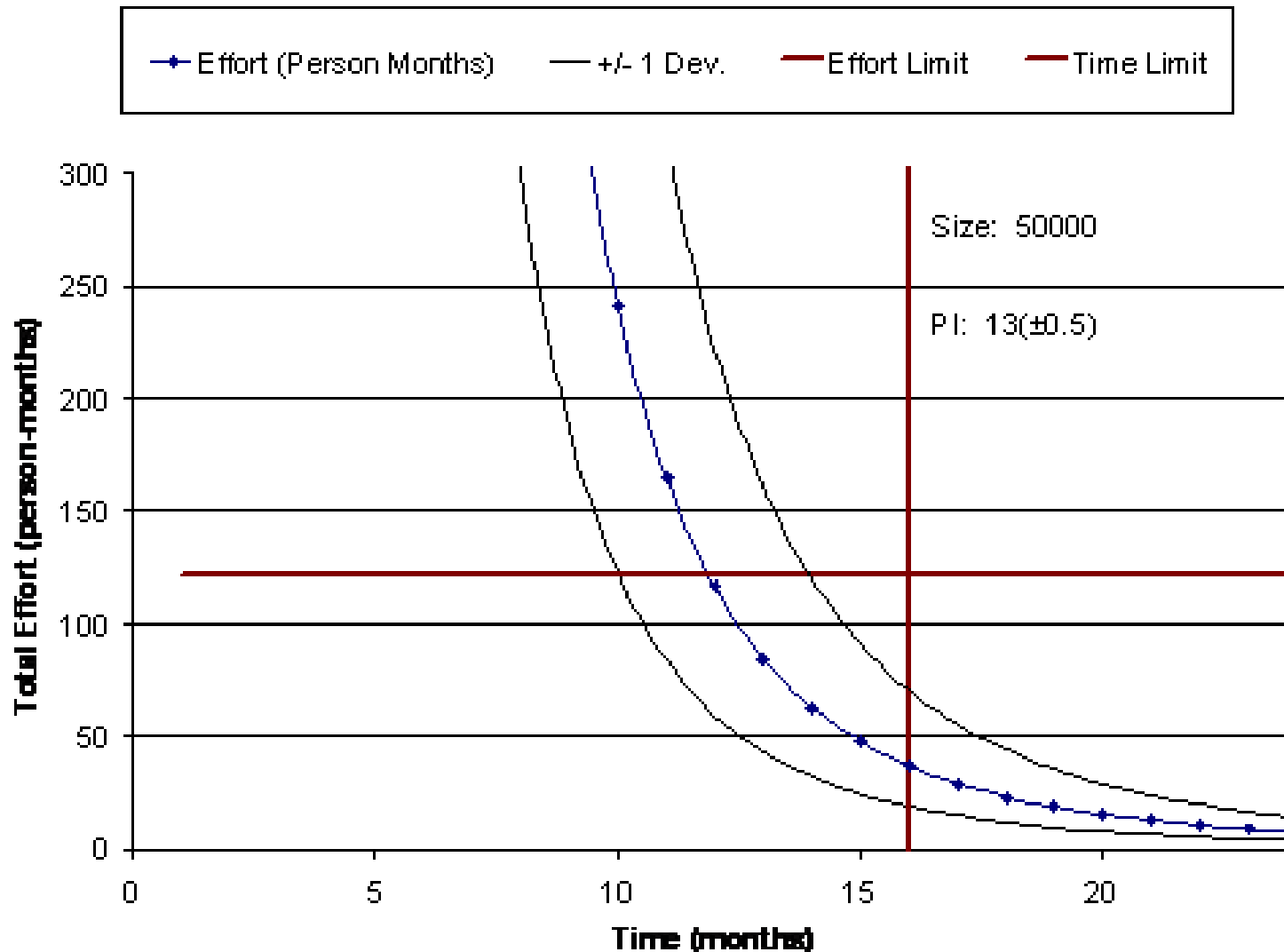
$$productivity = \frac{Size}{\left[\frac{Effort}{B} \right]^{1/3} \times Time^{4/3}}$$

$$\frac{Size_1}{\left[\frac{Effort_1}{B} \right]^{1/3} \times Time_1^{4/3}} = \frac{Size_2}{\left[\frac{Effort_2}{B} \right]^{1/3} \times Time_2^{4/3}} = \dots = \frac{Size_n}{\left[\frac{Effort_n}{B} \right]^{1/3} \times Time_n^{4/3}}$$

3. По уже известным теперь B и $productivity$ определяем $Effort$:

$$Effort = \left[\frac{Size}{productivity \times Time^{4/3}} \right]^3 \times B$$

SLIM: с увеличением времени трудозатраты уменьшаются экспоненциально



Данные за 20 лет (в 2006 г.) наблюдений по 7000 законченных проектов

Параметрические модели SEER-SEM

<http://www.galorath.com/>

$$S_e = NewSize + ExistingSize \times (0.4 \times redesign + 0.25 \times reimpl + 0.34 \times retest)$$

$$Effort = D^{0.4} \times \left(\frac{S_e}{C_{tech}} \right)^{1.2} \quad Time = D^{-0.2} \times \left(\frac{S_e}{C_{tech}} \right)^{0.4}$$

S_e – effective size – объем нового и переиспользуемого кода

D – staffing complexity – скорость добавления персонала

C_{tech} – effective technology – действенность технологии

Распределение трудоемкости в SEER-SEM

Виды работ	Категории трудозатрат								Всего:
	Управление Management	Требования Software Requirements	Проектирование Design	Кодирование Code	Подготовка данных Data preparation	Тестирование Test	Управление конфигурацией CM	Обеспечение качества SQA	
Проектирование системных требований	0,2%	0,7%	0,2%	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	1,4%
Анализ системных требований	0,5%	1,8%	0,6%	0,3%	0,3%	0,5%	0,1%	0,1%	4,2%
Эскизное проектирование	0,9%	0,9%	3,6%	1,0%	0,7%	1,2%	0,2%	0,2%	8,7%
Детальное проектирование	1,6%	1,5%	6,0%	1,8%	1,2%	2,1%	0,3%	0,3%	14,8%
Кодирование и модульное тестирование	1,6%	0,7%	1,4%	12,8%	1,4%	3,5%	0,9%	0,9%	23,2%
Интеграция компонентов и тестирование	2,2%	0,6%	1,1%	10,9%	2,2%	8,1%	1,4%	1,4%	27,9%
Тестирование программы	0,3%	0,1%	0,2%	1,3%	0,3%	0,9%	0,2%	0,2%	3,5%
Системная интеграция через операционное тестирование и оценку	1,4%	0,3%	0,7%	3,2%	0,2%	9,8%	0,9%	0,3%	16,8%
Итого:	8,7%	6,6%	13,8%	31,3%	6,4%	26,3%	4,0%	3,4%	100,5%

ML2: РМС - наблюдение за проектом и его контролирование -1

Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: обеспечивать понимание продвижения проекта для принятия поправочных мер в случае существенного отклонения хода проекта от плана

- SG1 – Ведется наблюдение за фактическим продвижением проекта и его исполнением в сравнении с проектным планом
 - SP1.1 Вести наблюдение за фактическими значениями параметров проектного плана в сравнении с плановыми
 - SP1.2 Вести наблюдение за обязательствами в сравнении с проектным планом
 - SP1.3 Вести наблюдения за рисками в сравнении с проектным планом
 - SP1.4 Вести наблюдение за управлением проектными данными в сравнении с проектным планом
 - SP1.5 Вести наблюдение за вовлеченностью прикосновенных лиц в сравнении с проектным планом
 - SP1.6 Регулярно проводить обзоры продвижения, исполнения и проблем проекта
 - SP1.7 Проводить обзоры достижений и результатов проекта на выбранных этапах проекта

ML2: РМС - наблюдение за проектом и его контролирование -2

Управление
проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- SG2 – Ведется управление поправочными действиями до их завершения в тех случаях, когда исполнение или результаты проекта существенно отклоняются от плана
 - SP2.1 Собирать и анализировать проблемы и определять в отношении их необходимые поправочные действия
 - SP2.2 Предпринимать поправочные действия в отношении выявленных проблем
 - SP3.3 Управлять поправочными действиями до их завершения

Экран проекта <проект> на <дата>

<p>Аннотация: Проект – часть программы Телематика и входит как подпроект в проект заказчика по переносу программного приложения GM/UA1 (Gen5) на новую платформу (Gen6). Задача проекта – разработка драйверов для высокоуровневого программного обеспечения TCU.</p>		<p>Начало: 14-мар-XX Окончание: 31-дек-XX</p>	
		<p>Продукт: Услуга:</p>	
<p>ЗАКАЗЧИК: <Организация или лицо> Контактное лицо из руководства: <ФИО> <эл.почта>, <тел.> Контактное лицо по техническим вопросам: <ФИО> <эл.почта>, <тел.></p>	<p>ПРОЕКТНАЯ ГРУППА: Руководитель: <ФИО> Отв.разработчик: <ФИО> Рук.тестирования: <ФИО>, 0.5 Разработчик: <ФИО> Разработчик: <ФИО> Разработчик: <ФИО> Разработчик: <ФИО> Тестировщик: <ФИО> Инж.по качеству: <ФИО>, 0.5</p>	<p>9</p>	<p>Программные ресурсы: CodeWarrior 6.0: 8</p> <p>8</p>
<p>ТЕХНОЛОГИИ/ИНСТРУМЕНТЫ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wireless communication • CDMA • RTXC RTOS • MGT5100 platform • CAN, GMLAN, Class2 	<p>АППАРАТНЫЕ РЕСУРСЫ: Сервера: Персональные компьютеры: 10 Платы: Другое:</p>	<p>10</p>	<p>ЦЕЛИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Удовлетворение заказчика не менее, чем на 7.0 баллов из 10 2. COQ – 27.4% 3. COPQ – 4.8% 4. Качество 5.1 sigma 5. Экономия на автоматизации - \$K 6. <...> - <...>
<p>ЗАВИСИМОСТИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задержки в поставке оборудования 2. Неожиданные дефекты в новом оборудовании и ПО 3. Цикл заказчика по обзору/утверждению документов дольше, чем предполагалось 			

Текущее состояние проекта <проект>

- Достижения
 - ...
 - ...
- Разочарования/Ответные действия
 - .../...
 -
- Ближайшие планы
 - ...
- Возможности для улучшения
 - ...

Состояние тестирования в проекте <проект>

- Достижения
 - ...
 - ...
- Разочарования/Ответные действия
 - .../...
- Ближайшие планы
 - ...

Основные этапы проекта <проект>

Этап	Дата по плану	Состояние	Дата по факту	Обоснование отставаний
Меморандум о понимании	25-мар-XX	Завершено	25-мар-XX	
Положение о работе	н/п	н/п	н/п	Положение о работе не будет разрабатываться
Книга требований	30-апр-XX	Завершено с отставанием	10-Май-XX	Запрошенные уточнения по требованиям пришли 8-май-XX
План управления проектом	17-май-XX	Задержано		Срочная командировка руководителя проекта к заказчику
Высокоуровневый дизайн	26-май-XX	Завершено на 50%		
План управления конфигурацией	16-июн-XX	Не начато		
План обеспечения качества	16-июн-XX	Не начато		
Функциональная спецификация	20-сен-XX	Не начато		

Точность планирования в проекте <проект>

Релиз	Дата по плану	Прогноз	Дата по факту	Обоснование поставки не в срок
PROTO	14-апр-XX	Поставлено в срок	14-апр-XX	
ESS1	25-май-XX	Поставлено не в срок	1-июн-XX	Большое число существенных дефектов. Проведено заседание совета по контролю за изменениями
ESS2	15-сен-XX	Оставание		Тестирование не может начаться по плану из-за задержки с поставкой оборудования.
ESS3	17-май-XX	По плану		
RP	10-дек-XX			

PROTO – prototype – прототип

ESS – engineering software sample – инженерный образец ПО

RP – release product – окончательный релиз продукта

Состояние рисков в проекте <проект>

№	Наименование риска	Дата возн.	Веро- ятн.: 1..9	Серьез- ность: L,M,H	Уро- вень: L,M,H	Состояние	
						Знач.	Дата
1	Новая аппаратура не работает как ожидается	1.05.xx	3	M	M	Закрыт	1.06.xx
2	Стабильная Linux-версия для Phoenix Phase2 не готова в срок	1.05.xx	3	M	M	Открыт	
3	Эталонные тесты не в срок	1.05.xx	4	M	M	Открыт	
4	Превышение трудозатрат	1.05.xx	3	M	M	Открыт	

Замечания по планам снижения/смягчения рисков:

- <Риск 2>: ...
- <Риск 3>: ...
- <Риск 4>: ...

Состояние проблем в проекте <проект>

Под контролем

На уровне проекта

Нужна помощь

№	Наименование проблемы	Дата возн.	Доведено до	Переведено на	Дата обзора	Состояние проблемы
1	Зависимость от еще только разрабатываемой технологии	1.06.xx	Z	Y	30.08.xx	Под контролем
2	Задержка в платформо-независимом коде	1.06.xx	Z	Y	30.08.xx	Под контролем
3	Неожиданный уход инженера X из проекта	30.06.xx	Z	Y	15.07.xx	Нужны доп. ресурсы
4	Плохо определенные требования, их уточнение расширяет область задачи	1.05.xx	Z	Y	30.06.xx	Нужны доп. ресурсы

Замечания по состоянию проблем:

- <Проблема 3>: ...
- <Проблема 4>: ...

Общие цели проекта <проект>

В пределах 5%

В пределах 15%

Отклонение >15%

Метрика	Способ измерения	Цель	Статус
Удовлетворенность заказчика	Анкетирование по категориям: коммуникация, экспертиза, управление проектом, дефекты	>=7 для всех категорий	Макс 8, среднее 6,7
Затраты на обеспечение качества (COQ)	Как % от всех трудозатрат проекта	27.4%	20%
Затраты на переделки (COPQ)	Как % от всех трудозатрат проекта	4.8%	3.2%
Качество кода	Плотность пост-релизных дефектов	5.1 PRD/MLOC	-
Автоматизация разработки кода и тестов	Объем экономии затрат за счет автоматизации	\$XXK	-
Анализ безопасности через MU Sec или Codenomicon	Использование MU Sec или Codenomicon	Анализ безопасности	Анализ с MU Sec

В пределах 5%

В пределах 15%

Отклонение >15%

Частные цели проекта <проект>

Метрика	Способ измерения	Цель	Статус



Пример: Удовлетворенность заказчика

Критерий	Состояние	Цель
Общая удовлетворенность	6	7
Коммуникация	6	7
Знание предметной области	9	7
Поставки вовремя	5	7
Управление проектом	6	7
Дефекты	7	7

Замечания по удовлетворенности заказчика

- Анализ: <проведен «дата»/планируется «дата»>
- Причины: <список>
- Поправочные действия: <список деятельности/состояние>
- Отложенные поправочные действия: <список>

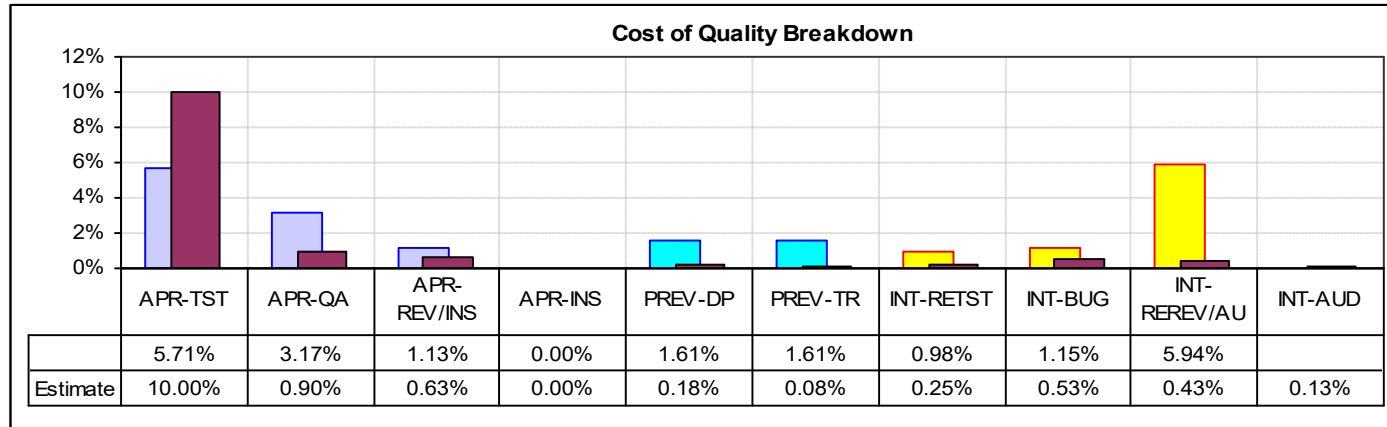
Другие примеры

- Пост-релизные дефекты
- Экономия за счет автоматизации написания кода и тестов
- Поставки вовремя
- Качество у заказчика
- Поставка требований

Замечания по состоянию каждой метрики

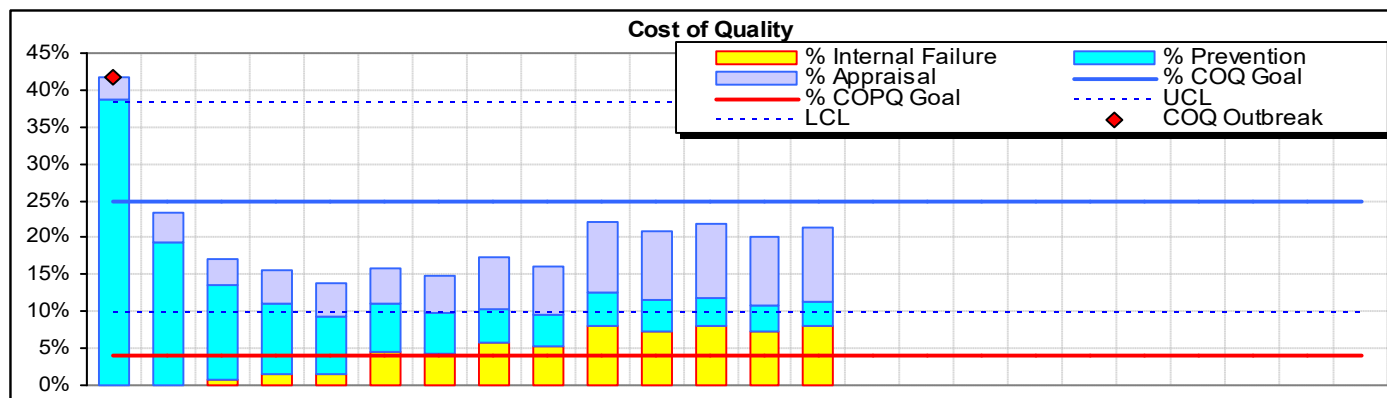
- Отклонение от плана: <факт/цель>
- Анализ: <проведен «дата»/планируется «дата»>
- Причины: <список>
- Поправочные действия: <список деятельности/состояние>
- Отложенные поправочные действия: <список>

Затраты на обеспечение качества (COQ)



Cost of Quality Breakdown

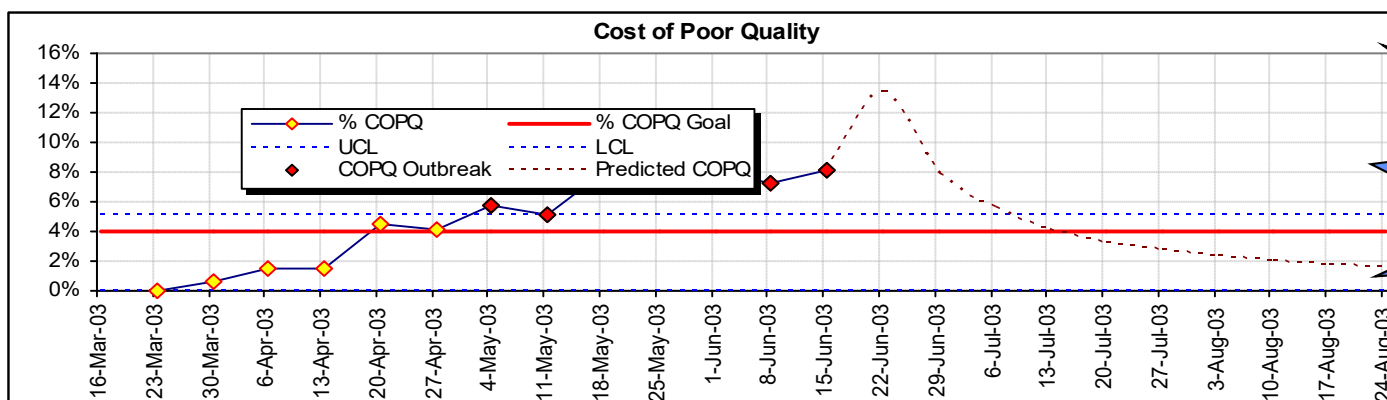
1. <Comment ...>



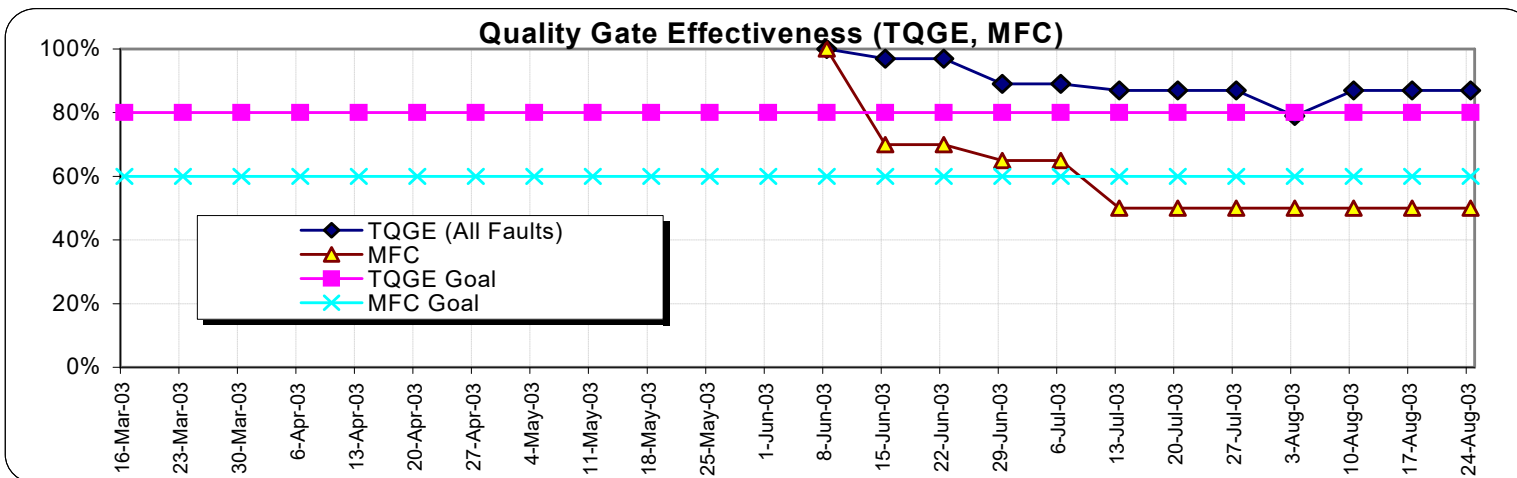
Predicted COPQ value:
1.62%

Cost of Poor Quality

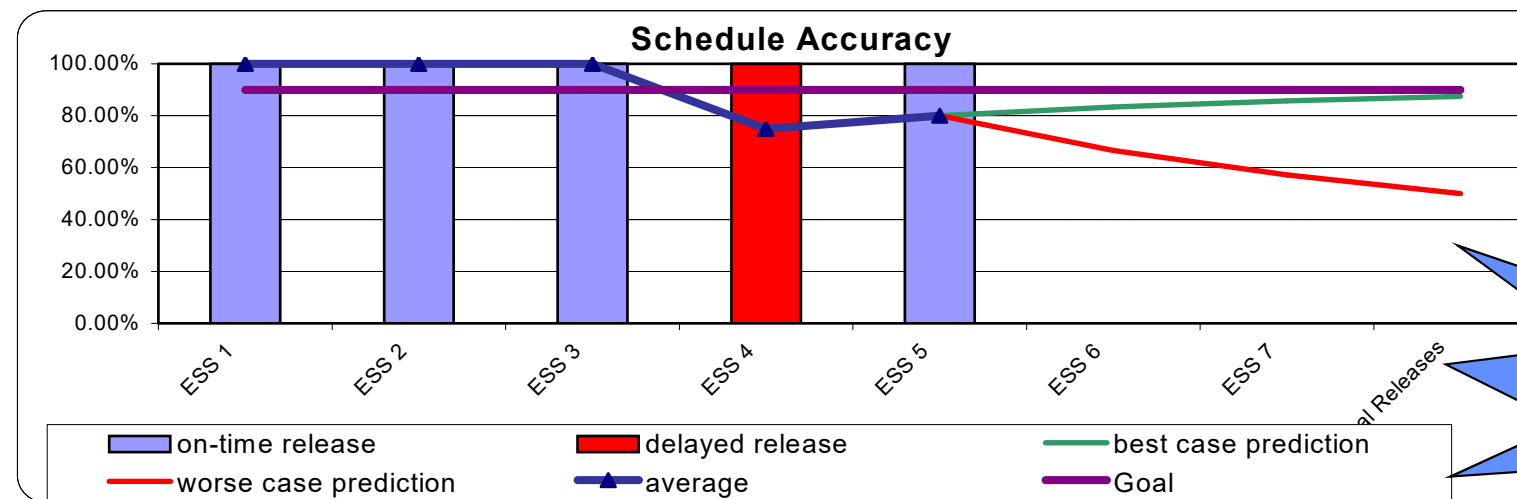
1. <Comment ...>



<Project> Цели по результативности обеспечения качества, сдерживанию серьезных ошибок и точности следованию графику



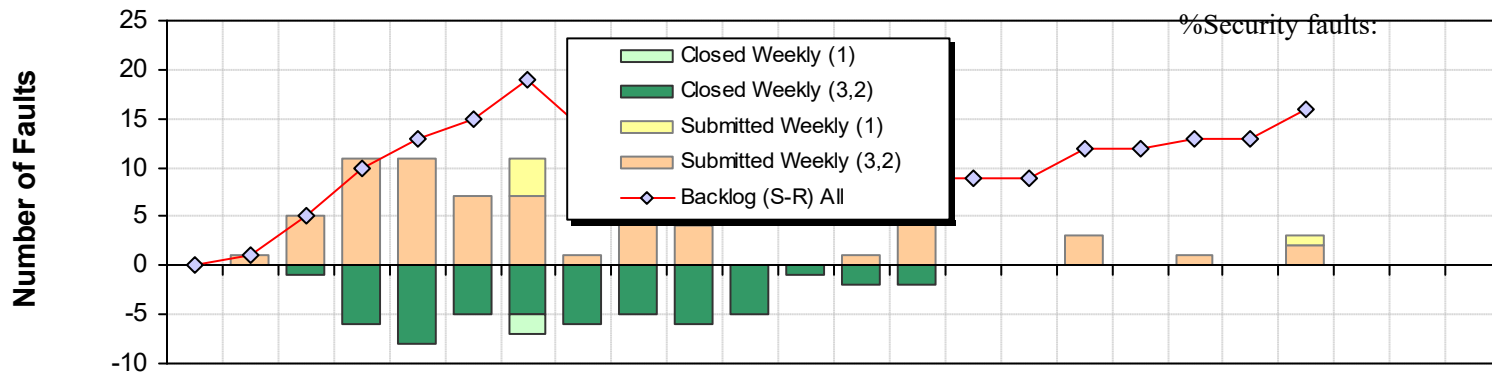
Total Quality Gate Effectiveness, Major Fault Containment Analysis
1. <Comment ...>



Schedule Accuracy Analysis
1. <Comment ...>



<Project> S-кривые

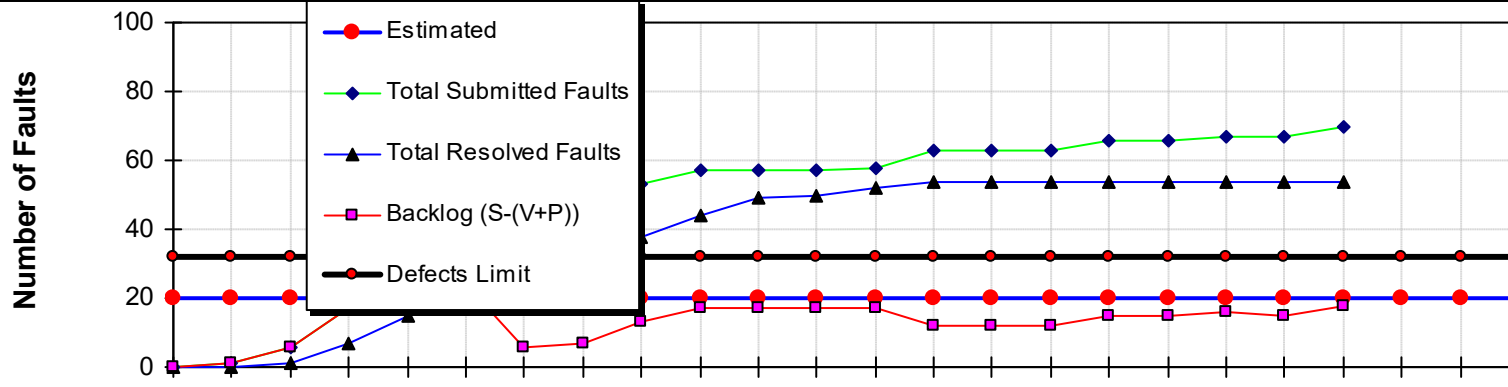


Fault Arrival/Closure
<comments>

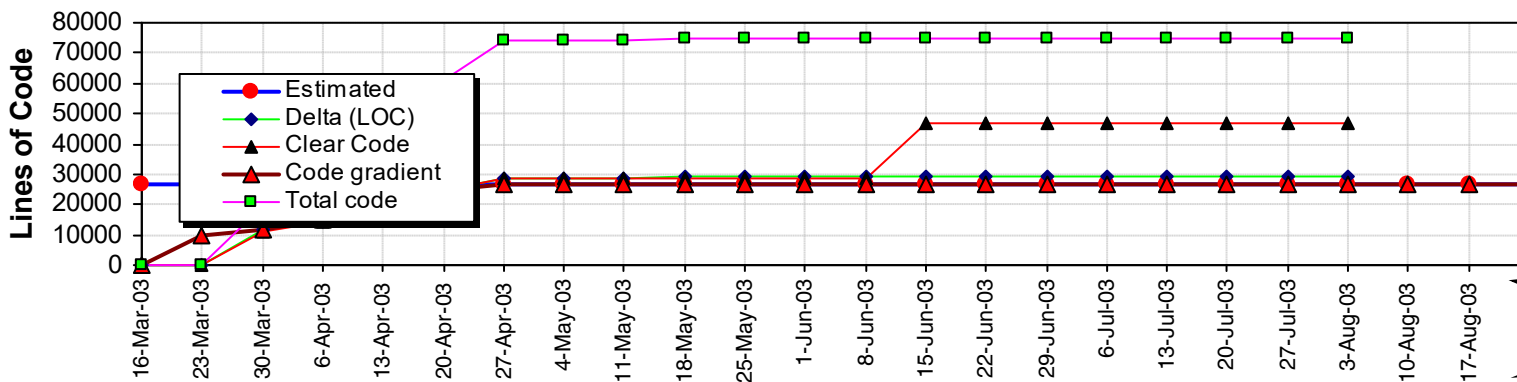
Security errors:

Security defects:

% Security faults:



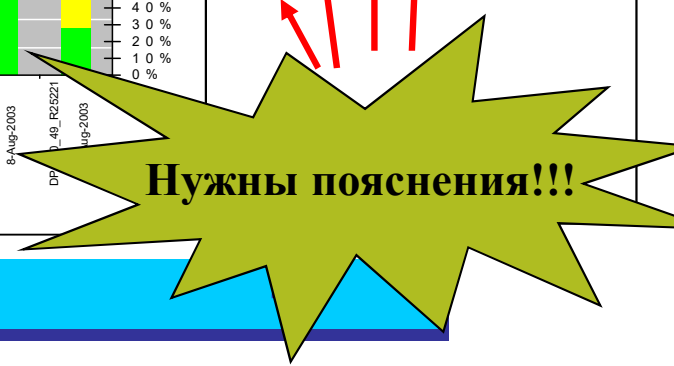
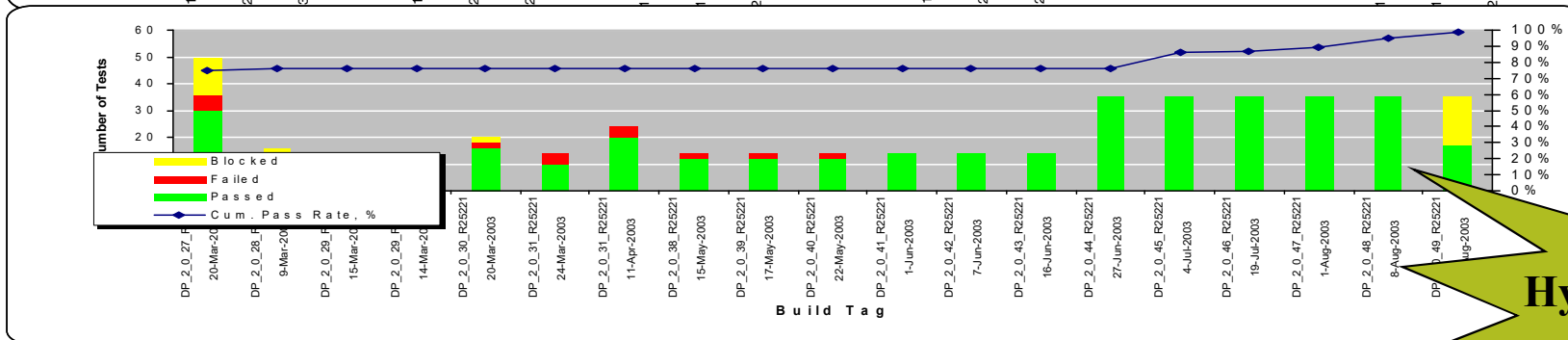
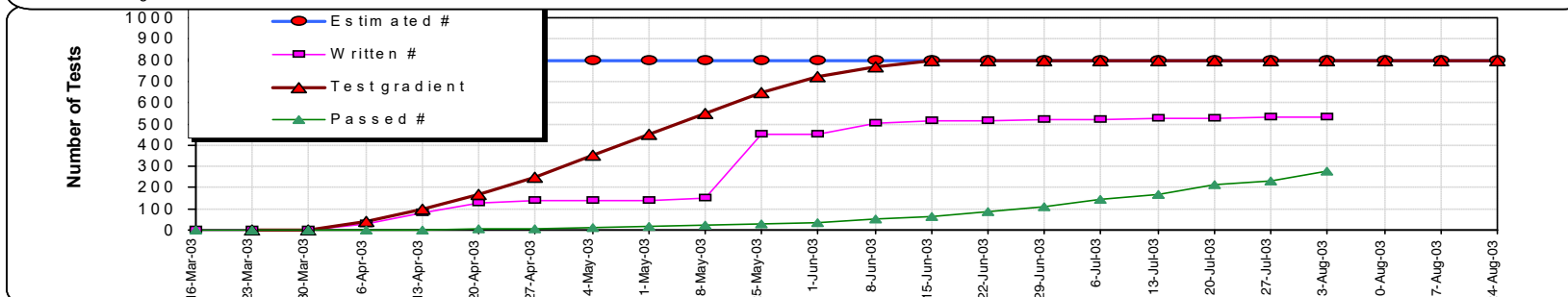
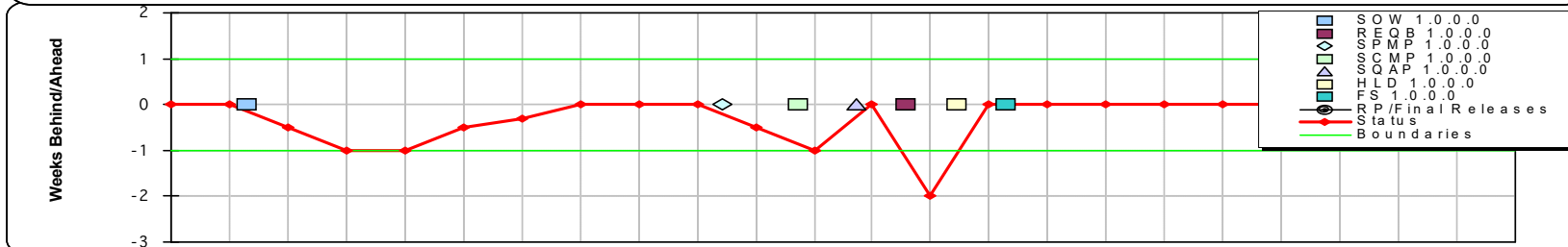
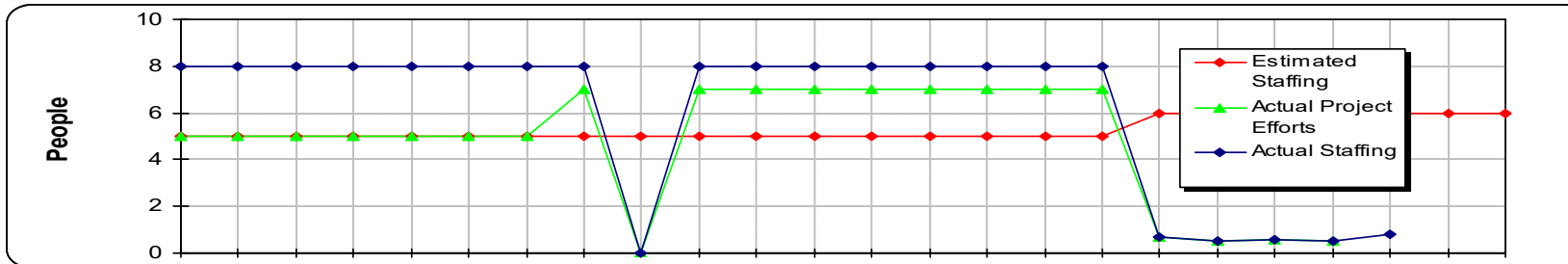
Fault Trends
<comments>



Code Size
(LOC)/Churn
<comments>

Нужны пояснения!!!

<Project> S-кривые (продолжение)



Goals within 5%

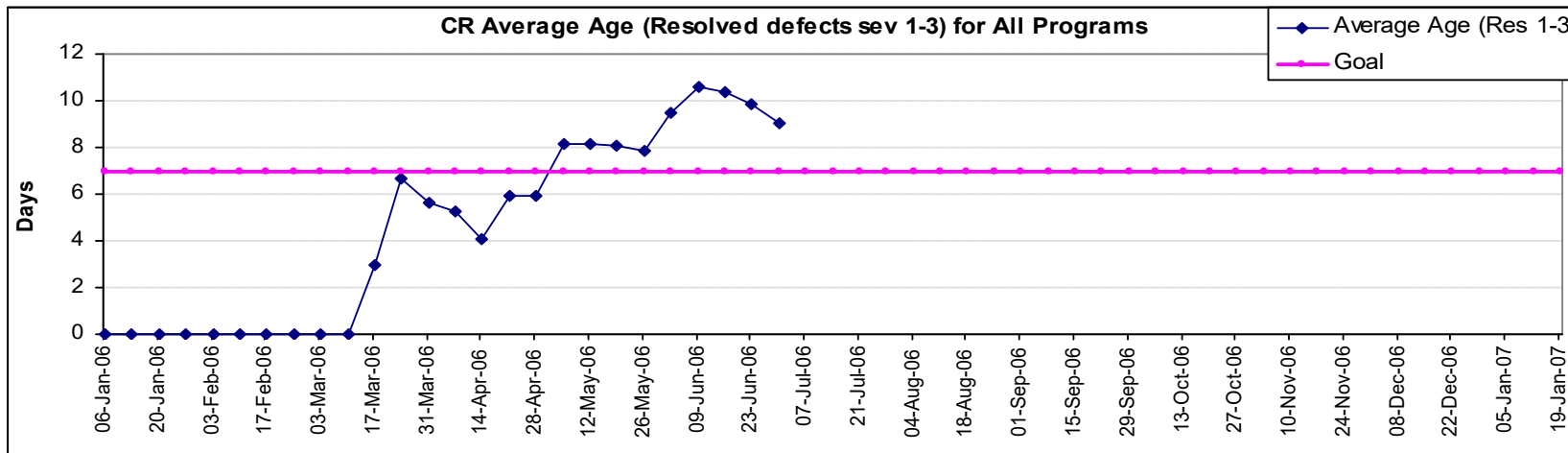
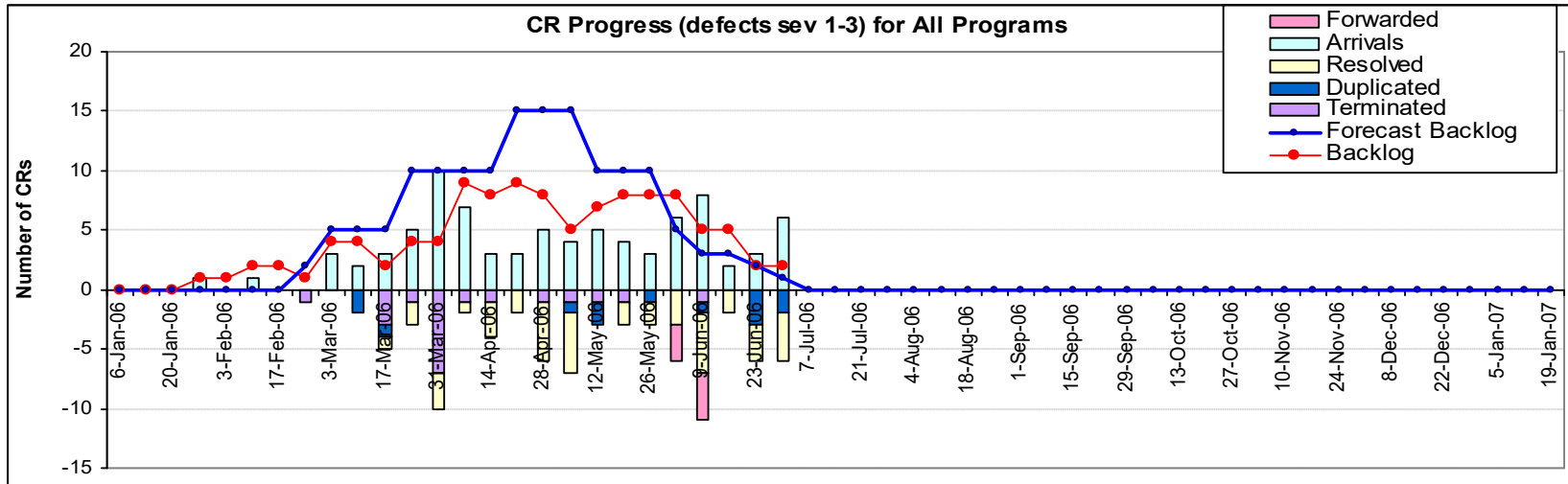
Goals within 15%

Goals off by >15%

<проект> Состояние целей. Запуск без сбоев - Flawless Launch (FL)

Цель	Метрика	Цель	Состояние
FL-Schedule Accuracy	Deliver all types of product releases on-time	90% on-time	100%
FL-Total Quality Gate Effectiveness	TQGE	80%	67%
FL-Major Fault Containment	MFC	60%	45%
FL-On-Time Delivery	Deliver final release on-time	On-time	100%
FL-Requirements Delivery	% Baselined Project Features or Requirements Delivered	80%	-
FL-Field Quality	# of Post-Release Defects (PRD)	RP/PB: 0 PRD ESS:0 postponed defects	0

Частные цели проекта



Actual backlog is close to its forecast. Testing phase is completed.

CR Average age is not meeting its goal due to high complexity of features.



Задание 3



- Оцените трудоемкость какого-либо известного Вам проекта по модели CoSoMo и сравните полученный результат с фактическими данными. Объясните совпадение/расхождение полученной оценки с фактическими данными.
- Предложите шаблоны для еженедельного и ежемесячных отчетов исполнителей о ходе проекта

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Часть 1 – Планирование и отслеживание проекта

Часть 2 – Сбор и анализ требований

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017

ML2: REQM - управление требованиями

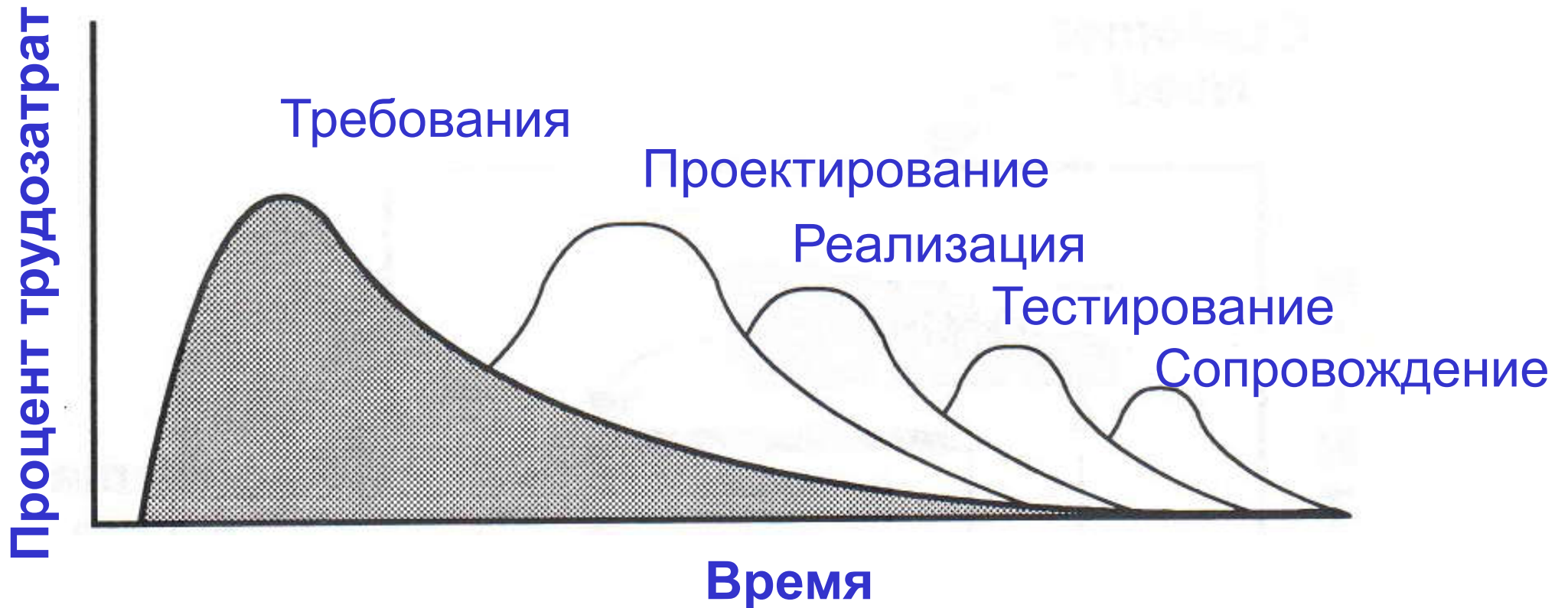
Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: управлять требованиями к проектным продуктам и их компонентам и обеспечивать соответствие между этими требованиями, с одной стороны, и проектными планами и рабочими продуктами, с другой стороны

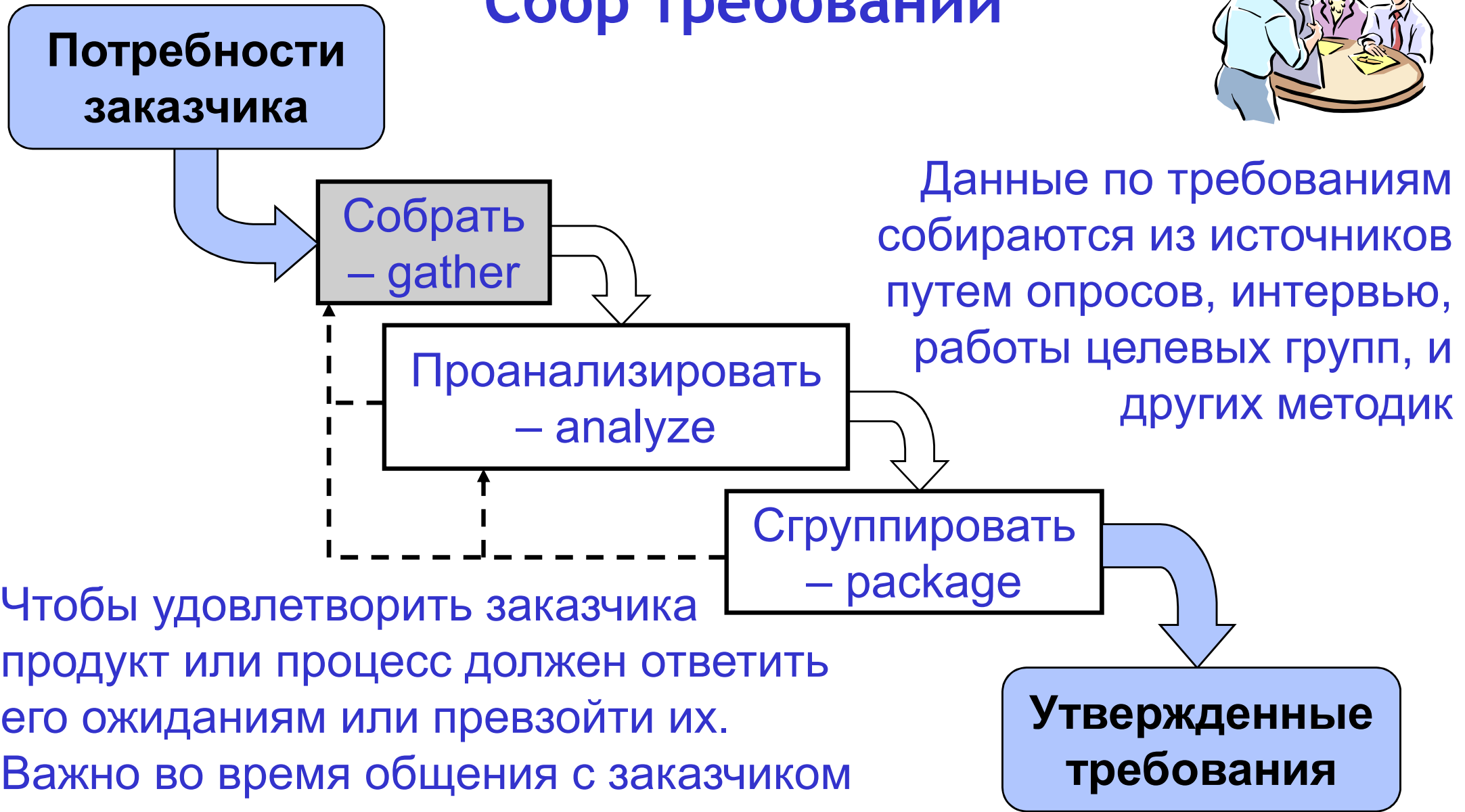
- SG1 – Ведется управление требованиями и выявление их несогласованностей с проектными планами и рабочими продуктами
 - SP1.1 Развивать понимание с поставщиками требований об их смысле
 - SP1.2 Получать обязательства по требованиям от участников проекта
 - SP1.3 Управлять изменениями требований по мере их возникновения в ходе проекта
 - SP1.4 Поддерживать отслеживаемость между требованиями и рабочими продуктами в обе стороны
 - SP1.5 Обеспечивать пребывание проектных планов и рабочих продуктов в соответствии с требованиями

Фаза сбора и анализа требований



Сбором и анализом требований приходится заниматься в течение практически всего жизненного цикла проекта

Сбор требований



Чтобы удовлетворить заказчика продукт или процесс должен ответить его ожиданиям или превзойти их. Важно во время общения с заказчиком выявить все его ожидания

Процесс ограничения ожиданий



1. Создать список конкретных ожиданий, задавая вопросы:
 - Чего Вам больше всего хотелось бы в этом продукте?
 - Какая часть нового продукта для Вас самая ценная?
2. Обобщить этот список конкретных ожиданий
 - Выявить полный спектр того, что ожидают на самом деле
 - Не удалять из списка даже «фантазии»
3. Ограничить эти обобщенные ожидания, отнеся каждое из них к одной из 3-х категорий и указав источник ограничения:
 - В – возможно достичь прямо сейчас
 - О – отложить до следующей версии продукта
 - И – исключить из рассмотрения ввиду невозможности

Список может пересматриваться и обновляться, если в ходе проекта изменяются ограничивающие факторы

Функциональность требований

- Функциональность – это то, что заказчик желает, чтобы продукт делал!
- Признаки функциональности в формулировке требований: наличие глагола в положительной или отрицательной форме
- Функциональность документируется через перекрестную верификационную матрицу
- Примеры функциональности в требованиях:
 - Продукт должен обеспечивать напряжение 220 вольт на выходном разъеме
 - Продукт должен обеспечивать передачу стандартных контейнеров
 - Продукт должен отображать свое состояние оператору

Перекрестная верификационная матрица

Раздел документа «Требования» SRS	Название требования (краткое описание)	Идентификатор требования ID	Метод выявления	Уровень тестирования для выявления	Подраздел документа «Требования» SRS

Метод выявления

- I Inspection - инспекция
- A Analysis - анализ
- D Detection - обнаружение
- T Review of Test Data - просмотр тестовых данных
- O Other (requires explanation) - иное (дать объяснение)

Уровень тестирования

- 1 Unit test - модульное
- 2 Integration - интеграционное
- 3 Software DT&E полное ПО
- 4 System DT&E - полное системное тестирование
- 5 Other (requires explanation) - иное (дать объяснение)

Атрибутивность требований

- Атрибутивность – это характеристики продукта, которые желает иметь заказчик
- Признаки атрибутивности в формулировке требований: наличие прилагательных или наречий и измеряемость ответами на вопросы: сколько? как часто? и т.п.
- Атрибутивность документируется через таблицу описания атрибутов
- Примеры атрибутивности в требованиях:
 - Дружественный по отношению к пользователю
 - Легко продаваемый
 - Сильный
 - Нетоксичный
 - Переносимый

Пример таблицы описания атрибутов

Характеристики атрибута Название атрибута	Единицы измерения	Лучший случай (улучшение не дает ценности)	
			Наихудший приемлемый случай

Типы требований

- Архитектурные
- Бизнес
- По дизайну
- По инфраструктуре производства
- Функциональные
- Аппаратные/физические
- Реализационные
- Наведенные и неявные
- Инсталляционные
- Внутренние
- Юридические
- Сопровожденческие
- Производственные
- Рыночные
- Снабженческие
- Операционные
- Патентные
- По производительности
- Ссылочные
- Программные
- Интерфейсные
- Тестовые
- Временные

Свойства требований

- **Неоднозначность**
 - Имеет две или более интерпретации, противоречащих друг другу
- **Составность**
 - Включает в себя несколько независимых кандидатов на отдельные требования
- **Элементарность**
 - Ясное, точное, тестируемое и однозначное
- **Условность**
 - Имеет другие (выводимые) требования как необходимые предусловия
- **Выводимость**
 - Выведено как необходимое предусловие для другого требования

Примеры свойств требований

- **Неоднозначность**
 - Привлекательный стиль
- **Составность**
 - Жидкокристаллический дисплей на 12 символов с подсветкой
- **Элементарность**
 - Формат символов 6×9 пикселей
- **Условность**
 - Обратная совместимость с версией 2.1
- **Выводимость**
 - Продукт должен использовать интерфейс XYZ (потому что его использует версия 2.1)

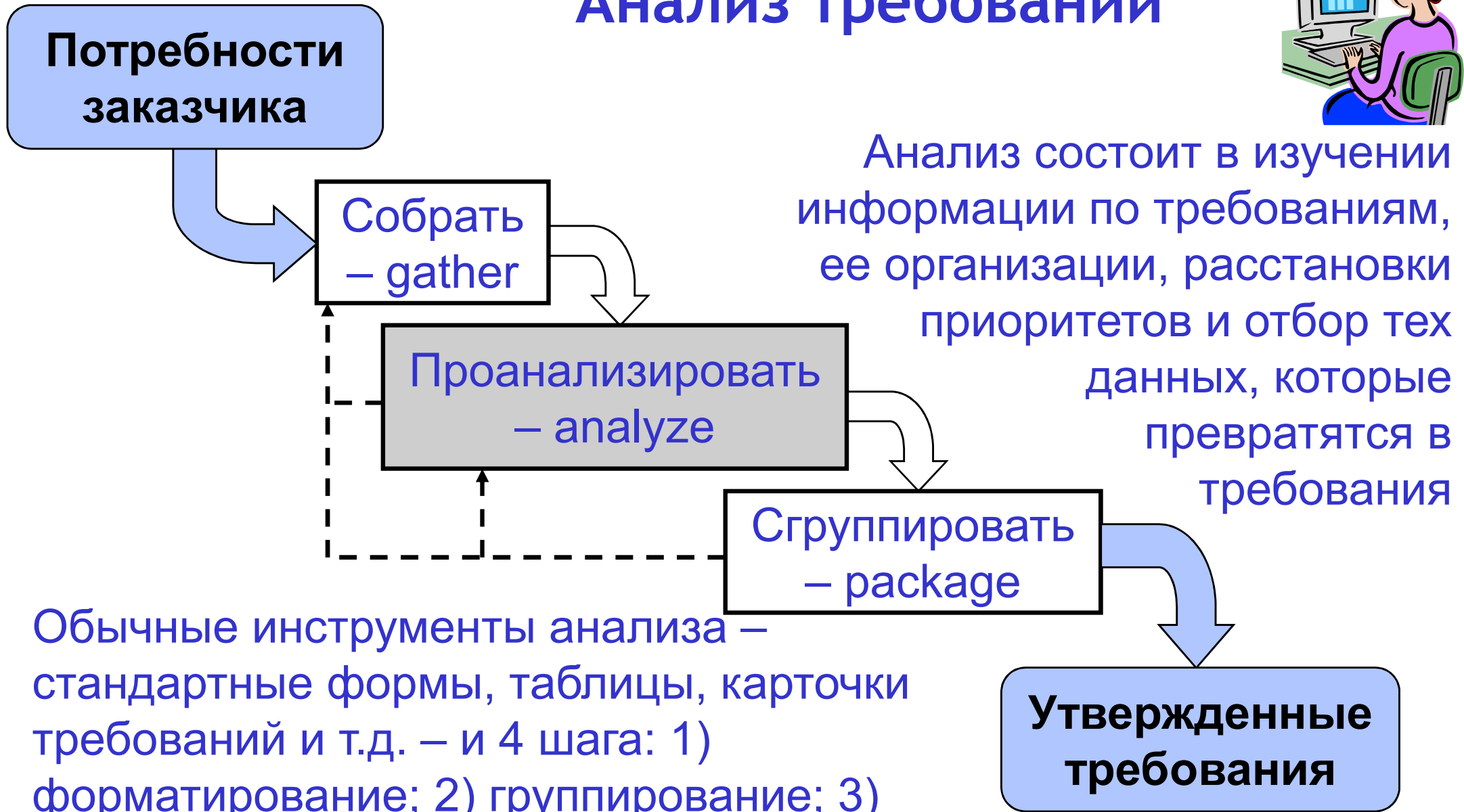
Самопроверка



Для каждого требования укажите его свойство(а):

1. Пользовательский интерфейс должен быть дружелюбным
2. Система должна быть высоко функциональной
3. Р-связь должна отвечать спецификациям ST152D и ST204D
4. Тестовое оборудование должно быть совместимо по шине
5. Устройство должно быть совместимо с RS232
6. Должен применяться короткий производственный цикл
7. Каждый экран должен отображать номер и дату заказа
8. Установка должна завершаться за 45 минут
9. Плотность дефектов должна быть меньше 5,7 сигма
10. Соединение должно быть через болт диаметром 6 типа А
11. Надпись «M&M» должна быть красного цвета №2
12. Дата должна быть в стандартном формате

Анализ требований



Обычные инструменты анализа – стандартные формы, таблицы, карточки требований и т.д. – и 4 шага: 1) форматирование; 2) группирование; 3) приоритизация; 4) выбор

Форматирование кандидатов в требования

Первоначальный кандидат в требования	Уник.№:
	Дата возникн.:
	Категория:
	Приоритет:
	Статус:
Описание:	
Источник:	
Обоснование:	
Рейтинг заказчика:	Конкурент 1:
Целевой рейтинг:	Конкурент 2:
	Конкурент 3:

Поля карточки на кандидатов в требования

Уникальный № – уникальный идентификатор каждого кандидата

Дата возникновения – дата, когда данный кандидат был создан

Категория – используется для группировки требований

Приоритет – используется для указания важности кандидата

Статус – положение кандидата (напр.: активный, выбран, отложен, пересмотрен)

Описание – формулировка кандидата в требования

Источник – происхождение данного требования (напр.: политика, стандарт, заказчик)

Обоснование – причина, по которой кандидат был создан; проясняет смысл требования и помогает оценить допустимость изменений

Рейтинг заказчика – как заказчик оценивает наше включение этого кандидата в продукт

Целевой рейтинг – цель для кандидата в системе

Рейтинги конкурентов – как заказчик оценивает наших конкурентов по этому кандидату в существующих системах

Подготовка к приоритизации

- Выбрать критерии для расстановки приоритетов:
 - Удовлетворенность заказчика
 - Качество
 - Время разработки
 - Стоимость
 - Внутреннее давление
 - Качество
 - Время разработки
 - Стоимость
 - Давление конкурентов
 - Доступность ресурсов
- Учесть прежний опыт и знания
- Установить тип продукта:
 - Совершенно новый
 - Зрелый
- Собрать документацию по проекту:
 - Область и размер проекта
 - Сложность проекта
- Обновить стандартный формат кандидатов

Ценность кандидата для заказчика

Ценность – описывает степень удовлетворенности заказчика при различной степени реализованности данного требования в продукте – функция от рейтинга заказчика

Удовлетворитель (Satisfier) – то, что было явно затребовано заказчиком; если этого нет, то заказчик будет очевидным образом недоволен

Разочарователь (Dissatisfier) – если этого нет или уровень реализации недостаточен, то заказчик будет разочарован; но он не будет особенно доволен, если уровень реализации достаточен

Восторгатель (Delighter) – заказчик этого не ожидал, но будет приятно удивлен наличием этого свойства в продукте

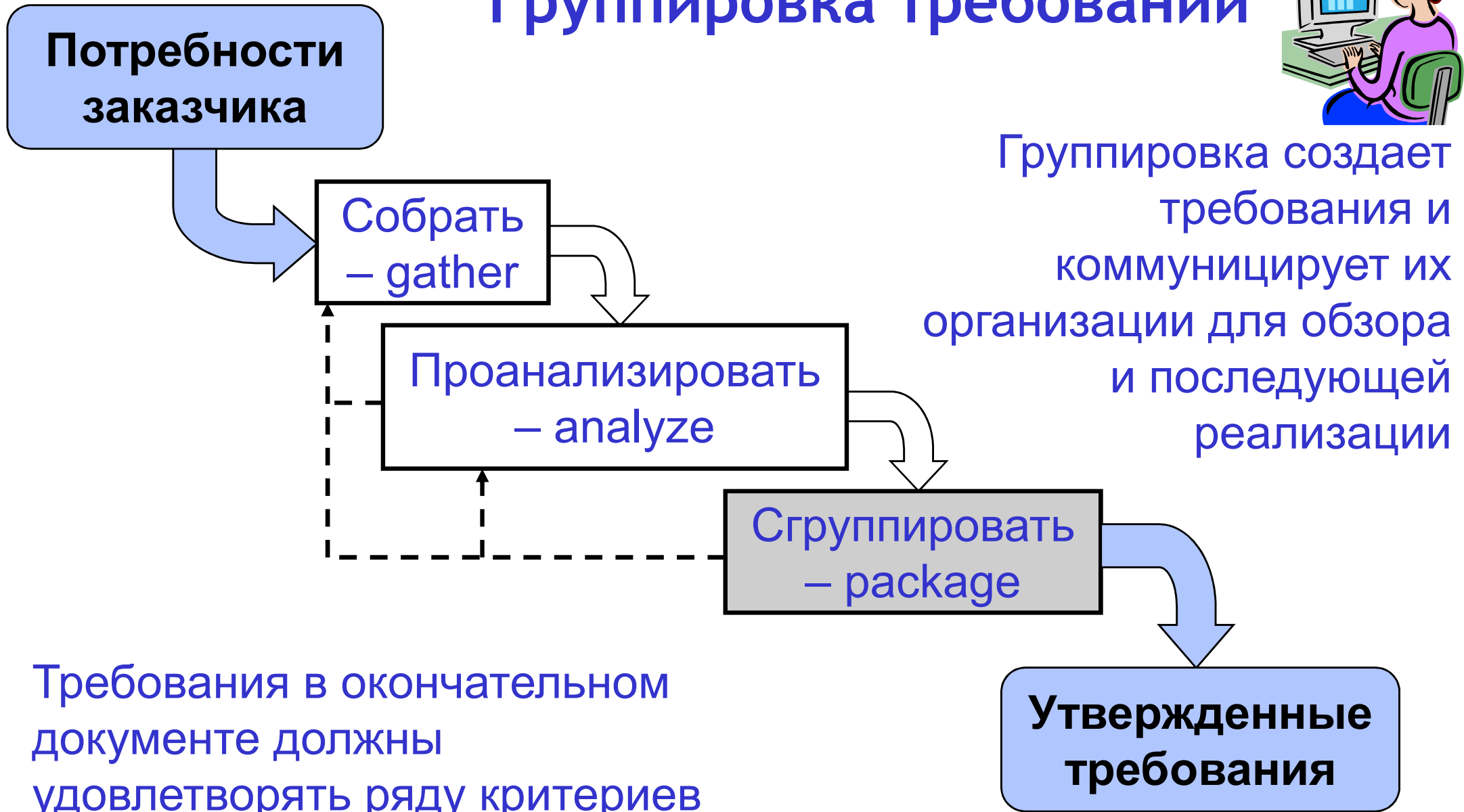
Примеры видов ценности для заказчика

Удовлетворитель (Satisfier) – автомобиль быстро разгоняется с 20 до 60 миль в час – заказчик будет недоволен, если разгоняется вяло, но будет рад, если разгоняется живо

Разочарователь (Dissatisfier) – если автомобиль глохнет в луже, то заказчик с дождливым климатом будет серьезно недоволен, но не будет кричать от радости, если не глохнет, принимая это как должное

Восторгатель (Delighter) – заказчик из города с густыми туманами придет в восторг от радара, сообщающего о других автомобилях на его пути, но не будет разочарован отсутствием такого радара

Группировка требований



Критерии для требований

Полнота – completeness – подробное описание всех функций, функциональных особенностей, возможностей, ограничений и других свойств целевой системы

Тестируемость – testability – требование должно быть сформулировано так, чтобы его можно было протестировать (напр., нетестируемое: «система должна отвечать на запрос в разумное время»; тестируемое: «система должна отвечать на любой запрос в течение 10 секунд»)

Согласованность – consistency – согласованное использование терминов для избегания конфликта в определениях

Краткость – conciseness – вся дополнительная информация (история проекта, стоимости, график и т.д.) содержится в других документах

Читаемость – readability – документ легко читается и понимается однозначно

Отслеживаемость – traceability – система нумерации для проверки того, что все требования, на которые есть ссылки, учтены в проекте и коде

Реализуемость – feasibility – повторное обоснование достаточности инструментов, методик, штата и бюджета для реализации требований

Изменяемость – changeability – способность принимать изменения в процессе исполнения проекта

Слова - красные флажки

- Многие слова используются в нескольких смыслах и некоторые из них, если встречаются в документе с требованиями, могут интерпретироваться по-разному
- Присутствие таких слов в документе не значит, что документ неоднозначен, а только говорит о *возможности* неоднозначности
- Список возможных трудностей в интерпретации таких слов становится списком вопросов к пользователям, владеющим соответствующей информацией для уточнения формулировок

Слова - красные флажки - 1

Слово	Пример	Можно прочесть как
A (or AN) неопред. артикуль	The phone will contain a function key	There will be one and only one function key Some key will be designated as a function key There will be at least one function key
AFTER ПОСЛЕ	The dial tone comes after a beep	The tone immediately following the beep is the dial tone, which is thus defined by its position If there's a dial tone, it comes somewhere after the beep
ALL ВСЕ	All functions are controlled by a function key	One function key controls the entire set of functions Each function has its own function key Each function is controlled by a function key, but one function key might control more than one function
ALL ВСЕ	The initial password will be all nines	The password will be "99" The password will be "99999999" Whatever the length of the password, each character will be "9"
ALL THE TIME ВСЕГДА	The lock status is set to "optional" all the time	The lock status is initially set to "optional" and is never reset The lock status is set to "optional" every time unlock is turned on
ALSO ТАКЖЕ	The error information will be on the LCD screen also	Another place the error information appears is the LCD screen Another type of information that appears on the LCD screen is the error information
AND И	The call ends by pressing the # key and the END key	The call ends by pressing the # key, and the call also ends by pressing the END key; i.e., the call ends on either a # or END key The call ends on the double condition of # key and END key

Слова - красные флажки - 2

Слово	Пример	Можно прочесть как
BOTH ОБА	Both the # key and END key are used to terminate a call	Either # or END will terminate a call The # and END keys together will terminate a call
BUT NOT НО НЕ	The date may be changed but not the time	While a feature exists to change the date, no feature can change the time. Both the date and time can be changed; however, the date must be changed first
CONTINUOUSLY ПОСТОЯННО	The plug must be placed in the wall socket continuously	The plug, once placed in the wall socket, must be left there forever The user must continuously attempt to insert the plug into the wall socket
COULD	(see SHOULD)	
CURRENT ТЕКУЩИЙ	The current total talk time is shown on the LCD screen by pressing FN+6	The total is shown from the current call that is current in the real-time sense The total is shown for the calls that have been made since RESET was hit
DIRECTLY НАПРЯМУЮ	An invoice is issued directly following the usage cycle	The invoice process is automatically invoked following the use of the product The invoice process can commence once the usage cycle of the product is complete

Слова - красные флажки - 3

Слово	Пример	Можно прочесть как
EVERY КАЖДЫЙ	Every call is billed for airtime, even 800 numbers	One bill is billed for all calls Each call has its unique billing rules` Each call is billed, even those paid by the callee
FOLLOWING СЛЕДУЮЩИЙ	The billing policy is on the following summary page	The billing policy is on the next page which is the summary page The billing policy is on the first summary page that follows, which may be many pages away
FROM ОТ	The function codes start from 3	The function codes start with the number 3 The function codes start with the number 4
IS GOING TO BE ДОЛЖЕН БЫТЬ	The feature is going to be available in the next release	The feature is available beginning with the Release 4.0 The feature is available now, but will not be operational until the next release
LARGEST НАИБОЛЬШИЙ	The credit limit will be set to the largest possible value	The credit limit will be set to the largest value for the individual; e.g., \$2,000 The credit limit will be set to the largest allowable value; e.g., \$25,000
LAST ПОСЛЕДНИЙ ПО МЕСТУ	The talk time total is taken from the last call	The talk time total is taken from the latest call The talk time total is taken from the previous call
LATEST ПОСЛЕДНИЙ ПО ВРЕМЕНИ	The talk time total is taken from the latest call	The talk time total is taken from the call that is currently in process The talk time total is taken from the call with the latest date

Слова - красные флажки - 4

Слово	Пример	Можно прочесть как
MAY МОЖЕТ	The password may contain an integer or a letter	The password must contain an integer or a letter The password may contain an integer or a letter, but it might also contain something else that's not defined here
NOW СЕЙЧАС	This feature is available now	The feature is available beginning in Release 3.1 The feature is available at this point based on functions just executed
ONLY ТОЛЬКО	Digits may be only in the stored call list	Only digits can appear in the stored call list The only list in which digits appear is the stored call list
OR ИЛИ	The call ends on a # key or an END key	The call ends on either a # key, or an END key, or both When the call ends, one and only one of these conditions holds - # key or END key
SAME ТОТ ЖЕ САМЫЙ	All customers have the same features available	All customers have the same features All customer features have the same format All customers can select from the same features
SHOULD СЛЕДУЕТ	The operator should place the 911 call	The operator must place the 911 call, otherwise the system will simply ignore the request The operator ought to place the 911 call, but if not, the system has alternative actions
SMALLEST НАИМЕНЬШИЙ	(See LARGEST)	
THEIR ИХ	A family unit consists of a mother and father and all their children	A family unit consists of a mother and her children and a father and his children A family unit consists of a mother and a father and all the children whose parents are that mother and father

Слова - красные флажки - 5

Слово	Пример	Можно прочесть как
THEY ОНИ	(See example in preceding text)	
TO ДО	(See FROM)	
TOO ТОЖЕ	(See ALSO)	
UNTIL ПОКА НЕ	Calls are billed until the call with the present date has been added	The adding of the calls will always stop with the call with the present date The adding of the calls will stop with the call with the present date, if not stopped otherwise, as by terminating the list
WE МЫ	We will create a user's guidebook	The user (who wrote this spec) will create a user's guidebook The user and the developer (who are the readers of this spec) will create a user's guidebook
WHEN КОГДА	The word procesing session ends when the sign-off command is issued	The only way to end a word processing session is with a sign-off command If a sign-off command is issued, the word processing session ends; if not, there could be other ways of terminating
WHEN КОГДА	The talk time counter is set to zero when the RESET is pressed	The talk time counter is set to zero by the time the RESET is pressed The talk time counter is set to zero the first time the RESET is pressed -- and only then The talk time counter is set to zero whenever (each time) the RESET is pressed
WILL БУДЕТ	The function key will be pressed before the function code is set	Someone will have to press the function key before the function code is pressed The function key must be pressed before anyone attempts to press a function code

Задание 4



Взять реальный проект и 20-30 требований из него (как альтернативу можно использовать следующие 3 слайда)

Отыскать в тексте требований все места неоднозначности

Переписать эти места так, чтобы устранить неоднозначности

Требования к системе управления сетью - 1



The network management system must provide the following capabilities:

- Management applications to monitor, diagnose, and correct network faults. Real-time monitoring of network nodes requires standard topology and fault management functions, and a state-of-the-art user interface design to support those applications for very large networks
- Network data whether dynamic (e.g., events, status) or relatively static (e.g., configuration), must be stored in a flexible data base at the management system. This information must be employed by all management applications in an intelligent fashion, and must be available to standard PC, workstation, and/or mainframe reporting system
- As much integration of data bases and applications as possible should be provided, but not at the expense of time to market. At a minimum, a window between the systems must be provided, and data bases which are not consolidated should be compatible; i.e., share a common format or the ability to export to a common format
- The system will be based on a new management hardware and software platform. As such, it must be designed to support any network devices that will be integrated beyond the system's nodes
- The system will be the only tool with the ability to test, check status, reconfigure, and gather statistics on the networks in real time. Therefore, these management applications are a critical element of the system
- The system must be able to accept inventory, configuration, and performance data from other systems since these systems are targeted to provide the nodal and network optimization functions. In addition, the system must be able to provide this information to these same systems to re-optimize the network or validate hypotheses

Требования к системе управления сетью - 2



The user interface for the system must:

- Prioritize graphical application implementations over text-based displays wherever possible and appropriate. A particular example is selecting a physical or logical component below the node level in order to perform a snapshot, create a trouble ticket, run a test, etc.; the operator should be able to click on the component (or representation) rather than typing in component identifiers
- Window multiple active applications simultaneously, without restrictions; any performance issues relative to multiple applications must be clearly documented for uses
- Support active applications as icons; i.e., running without an active window
- Support cut and paste between all management applications; e.g., the ability to paste test results, event text, snapshot data, or configuration information into a trouble ticket
- Synchronize real-time data between applications; i.e., if multiple status windows are active simultaneously, a parameter of status change in one window will be immediately updated in all other windows
- Update all windows while displayed, even though only one window will accept user input
- Allow simultaneous access to any and all system capabilities for multiple operators at one or many locations

Требования к системе управления сетью - 3



The user interface for the system must:

- Minimize the use of «locking » features, which restrict multiple operators from using the same applications
- Support an optional text-entry interface with scripting and programming capability
- Demonstrate a common look and feel for all functions without the use of text-based files
- Provide a customer-usable audit trail of all operator actions, with the option to save and view multiple session files; the trial must not be limited to disruptive operations, but rather must contain a listing of all operator activity
- «Tutor mode» with simulation
- Provide status of ongoing actions and background tasks such as downloads, uploads, and archives
- Multiple device actions (views, aggregates, and multiple mouse selections); use for event logs and queries, tests on multiple devices, stats collection setups, trouble tickets, extraction filters, etc.
- Support customization where possible (help text, event text, tags and priorities, icons, screens, etc.)

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Часть 1 – Планирование и отслеживание

Часть 2 – Требования

Часть 3 – Субподрядчики, конфигурация, качество

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

Тема 7. Единый каркас и общие технологические приемы

Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017

ML2: SAM - управление договорами с поставщиками

Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: управлять приобретением продуктов и услуг от поставщиков

- **SG1 – Создаются и поддерживаются соглашения с поставщиками**
 - SP1.1 Определять тип приобретения для каждого приобретаемого продукта или компонента*
 - SP1.2 Выбирать поставщиков путем оценивания их способности удовлетворить заказанные требования и установленные критерии*
 - SP1.3 Создать и поддерживать соглашения с поставщиками
- **SG2 – Соглашения с поставщиками выполняются как проектом, так и поставщиком**
 - SP2.1 Исполнять деятельности с поставщиком, как указано в договоре
 - SP2.2 Убеждаться в выполнении условий договора до приемки приобретаемого продукта
 - SP2.3 Обеспечивать передачу приобретенных у поставщика продуктов

ML2: CM - управление конфигурацией -1

Поддержка

ML– Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: создавать и поддерживать целостность рабочих продуктов, используя конфигурационную идентификацию, конфигурационный контроль, отчетность по состоянию конфигурации и аудиты конфигурации

- SG1 – Создаются базовые версии определенных рабочих продуктов
 - SP1.1 Выявлять элементы конфигурации, компоненты и связанные с ними рабочие продукты, помещаемые под конфигурационное управление
 - SP1.2 Создавать и поддерживать конфигурационное управление и систему управления изменениями для контроля рабочих продуктов
 - SP1.3 Создавать и(или) выпускать базовые версии для внутреннего использования и для поставок заказчику

ML2: CM - управление конфигурацией -2

Поддержка

ML– Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG2 – Отслеживаются и контролируются изменения в рабочих продуктах, входящих в конфигурацию**
 - SP2.1 Отслеживать запросы на изменения для элементов конфигурации
 - SP2.2 Контролировать изменения в элементах конфигурации
- **SG3 – Устанавливается и поддерживается целостность базовых версий**
 - SP3.1 Создавать поддерживать записи об элементах конфигурации
 - SP3.2 Проводить аудиты конфигурации для поддержания целостности базовых версий конфигураций

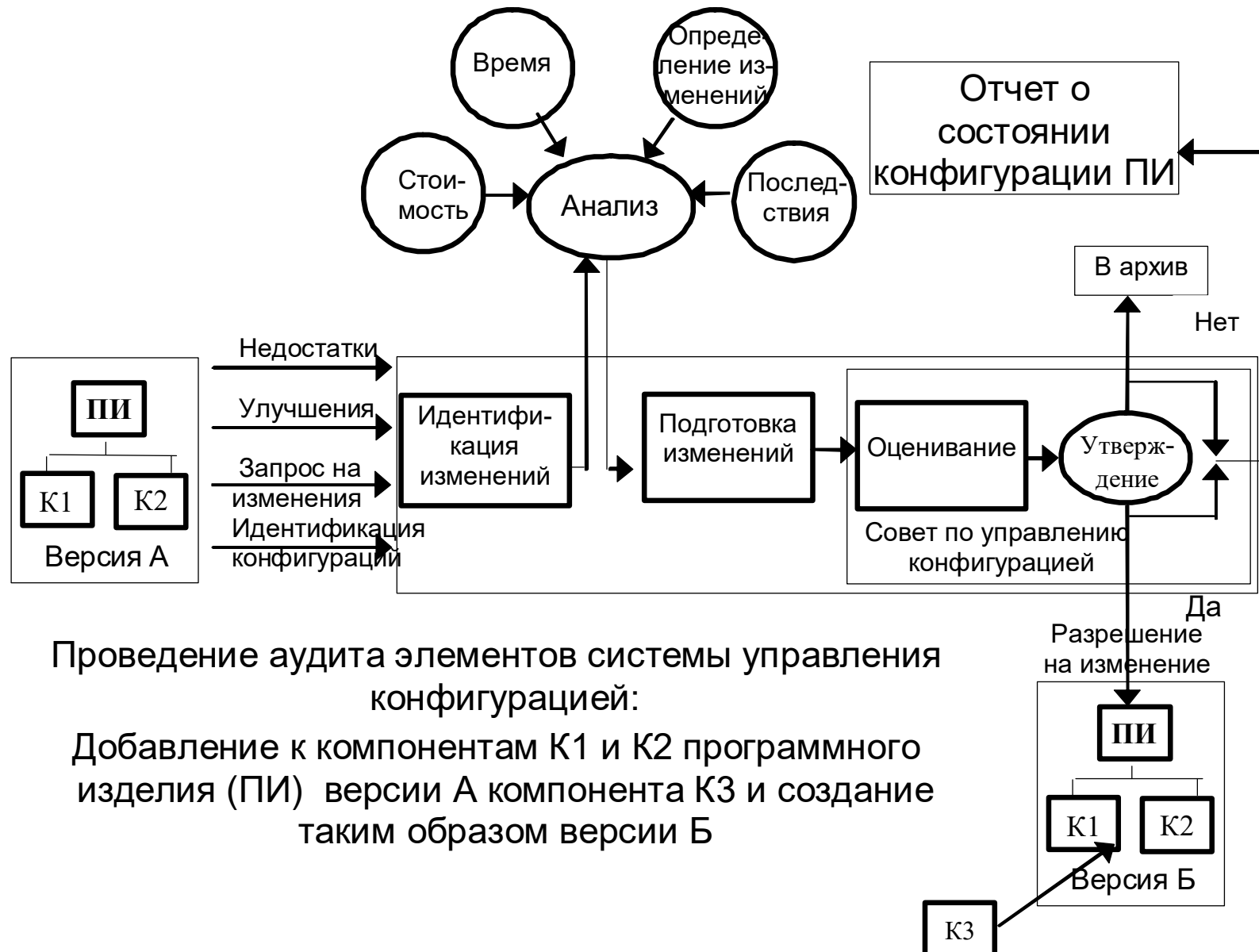


Управление конфигурацией Configuration Management



- **Контроль конфигурации**
 - Сопровождение одной официальной копии базовой версии каждого документа
 - Золотое правило: Невозможно поддерживать полную тождественность никаких двух отдельных экземпляров одного и того же документа
- **Ведение записей по управлению конфигураций**
 - Каждое предложение по изменениям должно пройти утверждение до своей реализации
 - Все предложения, разрешенные и отклоненные изменения регистрируются;
- **Идентификация конфигураций**
 - Правила именования составляющих компонентов в проекте
 - Каждый элемент разработки получает свое уникальное имя

Структура управления конфигурацией



Проведение аудита элементов системы управления конфигурацией:

Добавление к компонентам К1 и К2 программного изделия (ПИ) версии А компонента К3 и создание таким образом версии Б

ML2: МА - измерение и анализ -1

Поддержка

ML– Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: развивать и обеспечивать способность измерять для поддержки потребностей в управленческой информации

- SG1 – Цели и деятельности по измерениям выстраиваются в соответствии с выявленными информационными целями и потребностями
 - SP1.1 Устанавливать и поддерживать цели измерений, выведенные из выявленных информационных целей и потребностей*
 - SP1.2 Специфицировать метрики, отвечающие целям измерений*
 - SP1.3 Специфицировать процедуры сбора и хранения данных
 - SP1.4 Специфицировать способы сообщения данных измерений и результатов их анализа

ML2: МА - измерение и анализ -2

Поддержка

ML– Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- SG2 – Предоставляются результаты измерений, отвечающих выявленным информационным потребностям и целям
 - SP2.1 Ведется сбор специфицированных данных измерений
 - SP2.2 Выполняется анализ и интерпретация данных измерений
 - SP2.3 Ведется управление и хранение данных измерений, спецификаций измерений и результатов их анализа
 - SP2.4 Результаты деятельности по измерениям и анализу сообщаются всем значимым прикосновенным лицам

Метрики Metrics



Метрики должны быть:

- Просты для понимания и точно определены – для упрощения их вычисления и анализа
- Недороги в применении – для минимизации связанных с ними расходов
- Устойчивы – чтобы изменения в их значениях имели осмысленную интерпретацию
- Согласованы между собой и с длительной историей использования – чтобы максимизировать свою ценность
- Ненавязчивы – чтобы обеспечивать наибольшие возможности для их собирания

Примеры метрик



Три типа метрик:

- **Процесса** – для улучшения разработки и сопровождения
 - эффективность сдерживания дефектов – defect containment effectiveness
 - эффективность отсеивания дефектов – defect screening effectiveness
 - себестоимость программной разработки – cost of SW development
- **Продукта** – для улучшения программного продукта
 - размер исходного кода
 - сложность проекта
 - объем разработанной документации
- **Проекта** – для улучшения данного проекта
 - количество разработчиков и тестировщиков
 - методы и инструменты, используемые в разработке
 - область приложений

Пример связи измерений с целями

Цель проекта, организации или бизнеса	Необходимая информация	Цель измерений	Категория данных измерения	Пример базовой метрики	Пример производной метрики
Сократить срок поставки Быть первым по выводу продукта на рынок	Какова оценка срока поставки?	Обеспечить понимание отклонений от графика и продвижения проекта	График и продвижение	Даты начала и завершения задач по оценкам и по факту	Отработка этапов Процент завершений в срок Точность графика
Увеличить долю рынка путем сокращения себестоимости продуктов и услуг	Насколько точны оценки по объему и стоимости?	Обеспечить понимание фактических объема и стоимости в сравнении с плановыми	Объем и трудозатраты	Объем и трудозатраты по оценкам и по факту	Производительность
			Трудозатраты и стоимость	Стоимость по оценкам и по факту	Эффективность затрат Отклонение от нормативов
Поставить заказанную функциональность	Выросли ли область приложения и размер проекта?	Обеспечить понимание фактического объема в сравнении с планом, выявить незапланированное увеличение	Объем и устойчивость	Количество требований	Изменчивость требований Точность оценки объема
				Количество функциональных пунктов	Количество функциональных пунктов по оценке и по факту
				Количество строк кода	Объем нового, измененного и переиспользованного кода
Сократить на 10% количество дефектов в поставляемых заказчику продуктах без увеличения стоимости	Где вносятся и где обнаруживаются дефекты до поставки?	Оценить результативность выявления дефектов на всем жизненном цикле продукта	Качество	Количество внесенных и найденных дефектов по фазам жизненного цикла Объем продукта	Эффективность сдерживания дефектов по фазам жизненного цикла Плотность дефектов
	Каковы затраты на переделки?	Определить стоимость исправления дефектов	Стоимость	Количество внесенных и найденных дефектов по фазам жизненного цикла Трудозатраты на исправление дефектов Ставки зарплаты	Затраты на переделки
Уменьшить уязвимость информационной системы	Каков разброс уязвимостей открытой системы?	Оценить результативность уменьшения уязвимости системы	Информационное обеспечение	Количество выявленных и уменьшенных уязвимостей системы	Процент уменьшенных уязвимостей системы

ML2: PRQA - обеспечение качества процесса и продукта

Поддержка

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: обеспечивать штат и руководство объективным пониманием процессов и их рабочих продуктов

- **SG1 – Ведется объективное оценивание соответствия исполняемых процессов и их рабочих продуктов описаниям процесса, стандартам и процедурам**
 - SP1.1 Объективно оценивать выбранные исполняемые процессы на их соответствие описаниям процесса, стандартам и процедурам
 - SP1.2 Объективно оценивать выбранные рабочие продукты на их соответствие описаниям процесса, стандартам и процедурам
- **SG2 – Проблемы несоответствия объективно отслеживаются и сообщаются, и обеспечивается их разрешение**
 - SP2.1 Сообщать о проблемах с качеством штату и руководству и обеспечивать разрешение ими проблем несоответствия
 - SP2.2 Устанавливать и поддерживать ведение записей о деятельности по обеспечению качества

Обеспечение качества Software Quality Assurance



Проверяется, что разработчики выполняют свои обязанности в соответствии со стандартами и требованиями организации, проектной группы и заказчика

Совместная работа с разработчиками и руководством по обеспечению корректной реализации процесса разработки и непрерывному улучшению процесса в организации и росту качества выпускаемых программных продуктов



Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

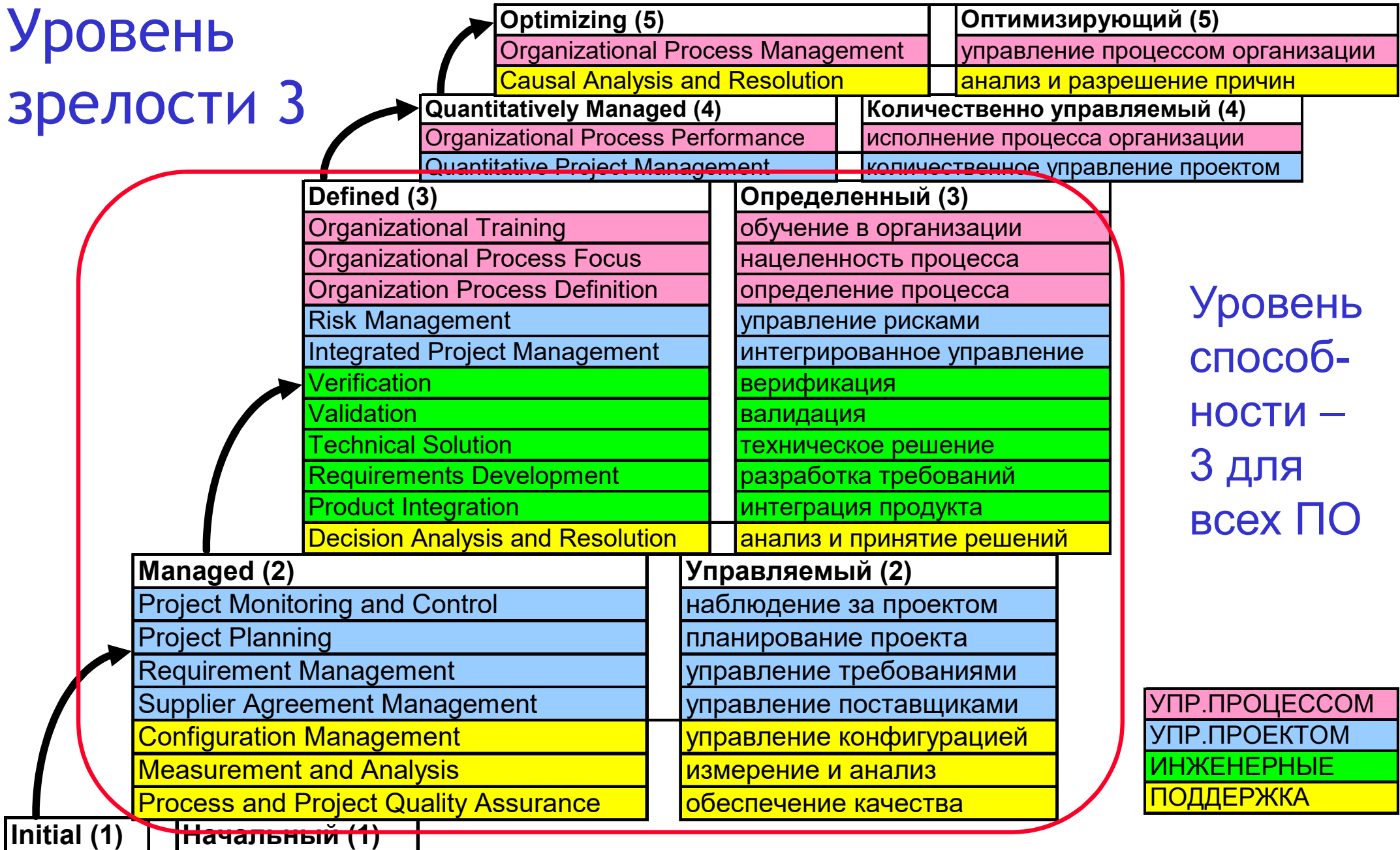
Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

**Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,
Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин**

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017



Уровень зрелости 3



Уровень способности – 3 для всех ПО

УПР.ПРОЦЕССОМ
УПР.ПРОЕКТОМ
ИНЖЕНЕРНЫЕ
ПОДДЕРЖКА

Процесные области 3-го уровня

УПР.ПРОЦЕССОМ
УПР.ПРОЕКТОМ
ИНЖЕНЕРНЫЕ
ПОДДЕРЖКА

	Процесная область	CL3
✓	OPD – Organizational Process Definition – определение процесса организации	управляемый процесс, подгоняемый под конкретный проект исходя из стандартного процесса организации в соответствии с руководством по подгонке; получаемый опыт накапливается в процессных активах организации и служит улучшению процесса организации
✓	OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организации	
✓	OT – Organizational Training – обучение в организации	
✓	IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление проектами	
✓	RD – Requirements Development – разработка требований	
✓	RSKM – Risk Management – управление рисками	
	PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его контролем	
	PP – Project Planning – планирование в проекте	
	REQM – Requirements Management – управление требованиями	
	SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками	
✓	PI – Product Integration – интеграция продукта	
✓	TS – Technical Solution – техническое решение	
✓	VAL – Validation – валидация	
✓	VER – Verification – верификация	
✓	DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений	
	CM – Configuration Management – управление конфигурацией	
	MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ	
	PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества	

ML3: OPD - определение процесса организации

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: создавать и поддерживать используемый набор процессных активов организации, стандартов рабочей среды, правил и руководств для команд разработчиков

- SG1 – Создается и поддерживается набор процессных активов организации
 - SP1.1 Создавать и поддерживать набор стандартных процессов организации
 - SP1.2 Создавать и поддерживать описания моделей жизненного цикла, утвержденных к использованию в данной организации
 - SP1.3 Создавать критерии и руководства по подгонке процессов
 - SP1.4 Создавать и поддерживать в организации хранилище для данных измерений
 - SP1.5 Создавать и поддерживать библиотеку процессных активов организации
 - SP1.6 Создавать и поддерживать стандарты рабочей среды
 - SP1.7 Создавать и поддерживать правила и руководства организации по структуре, формированию и деятельности команд разработчиков

ML3: OPF - нацеленность процесса организации - 1

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: планировать, реализовывать и внедрять улучшения процесса организации через глубокое понимание текущих сильных и слабых сторон процессов и процессных активов организации

- SG1 – Периодически и по мере необходимости выявляются сильные и слабые стороны организации и возможности для улучшения
 - SP1.1 Создавать и поддерживать описание потребностей и целей процесса для организации
 - SP1.2 Периодически и по мере необходимости оценивать процессы организации для поддержания понимания их сильных и слабых сторон
 - SP1.3 Выявлять возможности для улучшения процессов и процессных активов организации

ML3: OPF - нацеленность процесса организации - 2

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG2 – Процессные деятельности по улучшению процессов и процессных активов организации планируются и реализуются**
 - SP2.1 Создавать и поддерживать процессные планы действий по улучшению процессов и процессных активов организации
 - SP2.2 Реализовывать процессные планы действий
- **SG3 – Процессные активы организации внедряются по всей организации и процессный опыт включается в процессные активы организации**
 - SP3.1 Внедрять процессные активы организации по всей организации
 - SP3.2 Внедрять набор стандартных процессов организации в проекты при их запуске и внедрять в них подходящие изменения в течение всего жизненного цикла каждого проекта
 - SP3.3 Вести наблюдение за реализацией набора стандартных процессов организации и использованием процессных активов во всех проектах
 - SP3.4 Включать процессный опыт, полученный при планировании и исполнении процессов, в процессные активы организации

ML3: ОТ - обучение в организации

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: развивать умения и знания людей так, чтобы они могли выполнять свои роли результативно и экономно

- SG1 – В организации создается и поддерживается механизм обучения, поддерживающий должностные обязанности в данной организации
 - SP1.1 Создавать и поддерживать в организации перечень стратегических потребностей в обучении
 - SP1.2 Определять, какие потребности в обучении являются ответственностью организации, а какие относятся к отдельным проектам или группе поддержки
 - SP1.3 Создавать и поддерживать тактический план организации по обучению
 - SP1.4 Создавать и поддерживать механизм обучения для потребностей организации по обучению
- SG2 – Предоставляется обучение отдельным лицам для того, чтобы они выполняли свои должностные обязанности результативно
 - SP2.1 Предоставлять обучение в соответствии с тактическим планом организации
 - SP2.2 Создавать и поддерживать записи об обучении в организации
 - SP2.3 Оценивать результативность программы обучения в организации

ML3: IPM - интегрированное управление проектом - 1

Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: создавать проект и вовлечение в него значимых прикосновенных лиц и управлять проектом и этими лицами в соответствии с интегрированным и определенным процессом, полученным подгонкой из набора стандартных процессов организации

- SG1 – Вести проект, используя определенный процесс, полученный подгонкой из набора стандартных процессов организации
 - SP1.1 Создавать и поддерживать определенный процесс проекта от начала проекта в течение всего жизненного цикла проекта
 - SP1.2 Использовать процессные активы организации и хранилище данных измерений для расчетов и планирования деятельности в проекте
 - SP1.3 Создавать и поддерживать рабочую среду проекта на основе стандартов рабочей среды организации
 - SP1.4 Интегрировать проектный план и другие планы, влияющие на проект, для описания определенного процесса проекта
 - SP1.5 Управлять проектом, используя проектный план, другие планы, влияющие на проект, и определенный процесс проекта
 - SP1.6 Создавать и поддерживать команды разработчиков
 - SP1.7 Вносить процессный опыт в процессные активы организации

ML3: IPM - интегрированное управление проектом - 2

Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG2 – Ведется координация и сотрудничество между проектом и значимыми прикосновенными лицами**
 - SP2.1 Управлять вовлечением в проект значимых прикосновенных лиц
 - SP2.2 Участвовать вместе со значимыми прикосновенными лицами в выявлении, обсуждении и отслеживании критических зависимостей
 - SP2.3 Разрешать проблемы со значимыми прикосновенными лицами

ML3: RSKM - управление рисками - 1

Управление
проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: выявление потенциальных проблем прежде их появления, чтобы можно было планировать и исполнять деятельности по рискам по мере необходимости в течение всего жизненного цикла продукта или проекта для смягчения неблагоприятных воздействий на достижение целей

- SG1 – Проводится подготовка к управлению рисками
 - SP1.1 Определять источники и категории рисков
 - SP1.2 Определять параметры, используемые для анализа и категоризации рисков, и контролировать трудозатраты на управление рисками
 - SP1.3 Устанавливать и поддерживать стратегию, используемую для управления рисками

ML3: RSKM - управление рисками - 2

Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG2 – Проводится выявление и анализ рисков для определения их относительной важности**
 - SP2.1 Выявлять и документировать риски
 - SP2.2 Оценивать и присваивать категорию каждому выявленному риску, используя определенные категории и параметры рисков, и определять их относительные приоритеты
 - SP2.3 Устанавливать и поддерживать стратегию, используемую для управления рисками
- **SG3 – Проводится работа с рисками и их смягчение, смотря по обстоятельства, для снижения неблагоприятных воздействий на достижение целей**
 - SP3.1 Разработать план смягчения рисков в соответствии со стратегией управления рисками
 - SP3.2 Регулярно вести наблюдение за состоянием каждого риска и реализовывать план смягчения рисков, смотря по обстоятельствам

ML3: RD - разработка требований - 1

Инженерная

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

я

Назначение: выявлять, анализировать и устанавливать требования заказчика, продукта и его компонентов

- SG1 – Потребности, ожидания, ограничения и интерфейсы прикосновенных лиц собираются и переводятся в требования заказчика
 - SP1.1 Выявлять потребности, ожидания, ограничения и интерфейсы прикосновенных лиц для всех фаз жизненного цикла продукта
 - SP1.2 Преобразовать потребности, ожидания, ограничения и интерфейсы прикосновенных лиц в требования заказчика и дать им приоритеты
- SG2 – Требования заказчика уточняются и разрабатываются для создания требований к продукту и его компонентам
 - SP2.1 Создавать и поддерживать требования к продукту и его компонентам, основанные на требованиях заказчика
 - SP2.2 Приписать требования к каждому компоненту продукта
 - SP2.3 Выявить требования к интерфейсам

ML3: RD - разработка требований - 2

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- ^Я SG3 – Требования анализируются и проверяются на пригодность
 - SP3.1 Создавать и поддерживать концепции работы продукта и соответствующие им сценарии
 - SP3.2 Создавать и поддерживать определение требуемой функциональности и атрибутов качества
 - SP3.3 Анализировать требования на необходимость и достаточность
 - SP3.4 Анализировать требования для достижения баланса потребностей прикосновенных лиц с ограничениями
 - SP3.5 Проводить проверку пригодности требований, чтобы убедиться, что конечный продукт будет работать в среде конечного пользователя так, как предполагается

ML3: TS - техническое решение - 1

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: выбрать, спроектировать и реализовать решения для требований; решения, проекты и реализации касаются продуктов, их компонентов и процессов их жизненного цикла по отдельности или в сочетании, смотря по обстановке

- SG1 – решения для продукта и его компонентов выбираются из альтернативных решений
 - SP1.1 Разрабатывать альтернативные решения и критерии выбора
 - SP1.2 Выбирать решения для компонентов продукта на основе критериев выбора

ML3: TS - техническое решение - 2

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG2 – разрабатываются проекты продукта и его компонентов**
 - SP2.1 Разрабатывать проект для продукта или его компонента
 - SP2.2 Создавать и поддерживать пакет технических данных
 - SP2.3 Спроектировать интерфейсы компонентов продукта, используя установленные критерии
 - SP2.4 На основе установленных критериев проводить расчеты, следует ли разрабатывать компоненты продукта или приобретать их, или повторно использовать
- **SG3 – компоненты продукта и документация к ним создаются исходя из их проектов**
 - SP3.1 Реализовывать проекты компонентов продукта
 - SP3.2 Разрабатывать и поддерживать документацию для конечного пользователя

ML3: PI - интеграция продукта - 1

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: собрать продукт из его компонентов, убедиться, что собранный продукт функционирует правильно (т.е., имеет требуемую функциональность и атрибуты качества) и доставить продукт

- SG1 – проводится подготовка к интеграции продукта
 - SP1.1 Создавать и поддерживать стратегию интеграции продукта
 - SP1.2 Создавать и поддерживать среду, необходимую для поддержки интеграции компонентов продукта
 - SP1.3 Создавать и поддерживать процедуры и критерии для интеграции компонентов продукта

ML3: PI - интеграция продукта - 2

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- Я SG2 – интерфейсы компонентов продукта, как внутренние, так и внешние, совместимы
 - SP2.1 Проводить обзоры описаний интерфейсов на покрытие и полноту
 - SP2.2 Управлять определениями внутренних и внешних интерфейсов, проектами и изменениями в продукте и его компонентах
- SG3 – верифицированные компоненты продукта собираются и интегрированный, верифицированный и проверенный на пригодность продукт доставляется
 - SP3.1 Подтверждать до сборки, что каждый компонент продукта, требующийся для сборки продукта, был надлежащим образом идентифицирован, работает в соответствии со своим описанием, и что интерфейсы компонентов продукта соответствуют их описаниям
 - SP3.2 Проводить сборку из компонентов продукта в соответствии со стратегией и процедурами интеграции продукта
 - SP3.3 Оценивать собранные компоненты продукта на совместимость интерфейсов
 - SP3.4 Упаковывать собранный продукт или его компоненты и доставлять их заказчику

ML3: VER - верификация - 1

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: убедиться, что выбранные рабочие продукты отвечают своим специфицированным требованиям

- **SG1 – проводится подготовка к верификации**
 - SP1.1 Выбирать рабочие продукты для верификации и используемые методы верификации
 - SP1.2 Создавать и поддерживать среду, необходимую для осуществления верификации
 - SP1.3 Создавать и поддерживать процедуры и критерии верификации для выбранных рабочих продуктов
- **SG2 – для выбранных рабочих продуктов проводятся товарищеские обзоры**
 - SP2.1 Подготавливаться для товарищеских обзоров по выбранным рабочим продуктам
 - SP2.2 Проводить товарищеские обзоры выбранных рабочих продуктов и выявлять проблемы в результате этих обзоров
 - SP2.3 Анализировать данные по подготовке, проведению и результатам товарищеских обзоров

ML3: VER - верификация - 2

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- ^я SG3 – выбранные рабочие продукты верифицируются по своим специфицированным требованиям
 - SP3.1 Выполнять верификацию по выбранным рабочим продуктам
 - SP3.2 Анализировать результаты всех деятельности по верификации

ML3: VAL - валидация (проверка пригодности)

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: продемонстрировать, что продукт или его компонент работает, как предполагается, когда он помещен в соответствующую среду

- **SG1 – проводится подготовка к валидации**
 - SP1.1 Выбирать продукты и их компоненты для валидации и используемые методы валидации
 - SP1.2 Создавать и поддерживать среду, необходимую для осуществления валидации
 - SP1.3 Создавать и поддерживать процедуры и критерии для валидации
- **SG2 – продукт или его компоненты проверяются на пригодность к использованию в предполагаемой операционной среде**
 - SP2.1 Проводить валидацию выбранных продуктов и их компонентов
 - SP2.2 Анализировать результаты деятельности по валидации

ML3: DAR - анализ и принятие решений

Инженерна

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: анализировать возможные решения, используя формальный процесс оценивания, который оценивает выявленные альтернативы по установленным критериям

- SG1 – решения основаны на оценивании альтернатив, используя установленные критерии
 - SP1.1 Создавать и поддерживать руководства по определению, какие проблемы подлежат процессу формального оценивания
 - SP1.2 Создавать и поддерживать оценочные критерии для альтернатив и относительную значимость этих критериев
 - SP1.3 Выявлять альтернативные решения для проблем
 - SP1.4 Выбирать методы оценивания
 - SP1.5 Оценивать альтернативные решения, используя установленные критерии и методы
 - SP1.6 Выбирать решения из альтернатив на основе оценочных критериев

Управление проектированием информационных систем

Тема 1. Введение. Основные понятия

Тема 2. Модели жизненного цикла разработки

Тема 3. Модель СММІ – общая характеристика

Тема 4. Модель СММІ – ключевые области 2-го уровня зрелости

Тема 5. Модель СММІ – ключевые области 3-го уровня зрелости

Тема 6. Модель СММІ – ключевые области 4-го и 5-го уровней зрелости

**Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,
Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин**

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017



Уровни зрелости 4 и 5



Уровень способности – 3 для всех ПО

Процесные области 4-го уровня

	Процесная область	CL3
✓	OPP – Organizational Process Performance – исполнение процесса организации OPD – Organizational Process Definition – определение процесса организации OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организации OT – Organizational Training – обучение в организации	управляемый процесс, подгоняемый под конкретный проект исходя из стандартного процесса организации в соответствии с руководством по подгонке; получаемый опыт накапливается в процессных активах организации и служит улучшению процесса организации
✓	QPM – Quantitative Project Management – количественное управление проектами IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление проектами RD – Requirements Development – разработка требований RSKM – Risk Management – управление рисками PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его контролем PP – Project Planning – планирование в проекте REQM – Requirements Management – управление требованиями SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками	
	PI – Product Integration – интеграция продукта TS – Technical Solution – техническое решение VAL – Validation – валидация VER – Verification – верификация	
	DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений CM – Configuration Management – управление конфигурацией MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества	

ML4: OPP - исполнение процесса организации

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: установить и поддерживать количественное понимание хода выбранных процессов из набора стандартных процессов организации для поддержки целей по качеству и исполнению процессов и для обеспечения данных по ним, базовым версиям и моделям в целях количественного управления проектами организации

- SG1 – устанавливаются и поддерживаются базовые версии и модели, описывающие ожидаемый ход процессов из набора стандартных процессов организации
 - SP1.1 Создавать и поддерживать количественные цели организации по качеству и исполнению процессов, отслеживаемые к бизнес-целям организации
 - SP1.2 Выбирать процессы и подпроцессы из набора стандартных процессов организации для включения в анализ исполнения процессов организации и поддерживать их отслеживаемость к бизнес-целям организации
 - SP1.3 Создавать и поддерживать определения метрик, включаемых в анализ исполнения процессов организации
 - SP1.4 Анализировать исполнение выбранных процессов, создавать и поддерживать базовые версии исполнения процессов
 - SP1.5 Создавать и поддерживать модели исполнения процессов для набора стандартных процессов организации

ML4: QPM - количественное управление проектом

Управление проектом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: количественно управлять проектом для достижения

установленных целей проекта по качеству и исполнению процессов

- **SG1 – проводится подготовка к количественному управлению**
 - SP1.1 Создавать и поддерживать цели проекта по качеству и исполнению процессов
 - SP1.2 Используя статистические и количественные методы, составлять определенный процесс, обеспечивающий проекту достижение его целей по качеству и исполнению процессов
 - SP1.3 Выбирать подпроцессы и атрибуты, критичные для оценивания исполнения, и способствующие достижению целей проекта по качеству и исполнению процессов
 - SP1.4 Выбирать метрики и аналитические методы для применения в количественном управлении
- **SG2 – проект управляется количественно**
 - SP2.1 Вести наблюдение за исполнением выбранных подпроцессов, используя статистические и другие количественные методы
 - SP2.2 Управлять проектом, используя статистические и другие количественные методы для определения, будут ли достигнуты цели проекта по качеству и исполнению процессов
 - SP2.3 Выполнять анализ причин выбранных проблем для устранения недостатков в достижении целей проекта по качеству и исполнению процессов

Процесные области 5-го уровня

	Процесная область	CL3
✓	OPM – Organizational Process Management – управление процессом OPP – Organizational Process Performance – исполнение процесса организаци OPD – Organizational Process Definition – определение процесса организаци OPF – Organizational Process Focus – нацеленность процесса организаци OT – Organizational Training – обучение в организации	управляемый процесс, подгоняемый под конкретный проект исходя из
	QPM – Quantitative Project Management – количественное управление проектами IPM – Integrated Project Management – интегрированное управление проектами RD – Requirements Development – разработка требований RSKM – Risk Management – управление рисками PMC – Project Monitoring and Control – наблюдение за проектом и его контролем PP – Project Planning – планирование в проекте REQM – Requirements Management – управление требованиями SAM – Supplier Agreement Management – управление договорами с поставщиками	стандартного процесса организации в соответствии с руководством по подгонке; получаемый опыт
	PI – Product Integration – интеграция продукта TS – Technical Solution – техническое решение VAL – Validation – валидация VER – Verification – верификация	накапливается в процессных активах организации и
✓	CAR – Causal Analysis and Resolution – анализ и разрешение причин	служит
	DAR – Decision Analysis and Resolution – анализ и принятие решений CM – Configuration Management – управление конфигурацией MA – Measurement and Analysis – измерение и анализ PPQA – Process and Product Quality Assurance – обеспечение качества	улучшению процесса организации

ML5: OPM - управление работой организации - 1

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: проактивно управлять исполнением процессов организации для достижения ее бизнес-целей

- SG1 – исполнение производственных процессов организации управляется, используя статистические и другие количественные методы для понимания недостатков в исполнении процессов и для выявления областей для их улучшения
 - SP1.1 Поддерживать бизнес-цели на основе понимания стратегий бизнеса и фактических результатов исполнения процессов
 - SP1.2 Анализировать данные по исполнению процессов для определения способности организации достичь выявленных бизнес-целей
 - SP1.3 Выявлять потенциальные области для улучшения, которые могут способствовать достижению бизнес-целей

ML5: OPM - управление работой организации - 2

Управление
процессом

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

- **SG2 – улучшения проактивно выявляются, оцениваются с применением статистических и других количественных методов и выбираются для внедрения на основе их вклада в достижение целей по качеству и исполнению процессов**
 - SP2.1 Выявлять предлагаемые улучшения и давать им категории
 - SP2.2 Анализировать предлагаемые улучшения на их возможное воздействие на достижение целей организации по качеству и исполнению процессов
 - SP2.3 Проводить валидацию выбранных улучшений
 - SP2.4 Выбирать и реализовывать улучшения для внедрения по всей организации на основе оценивания затрат, выгод и других факторов
- **SG3 – измеряемые улучшения процессов и технологий организации внедряются и оцениваются, используя статистические и другие количественные методы**
 - SP3.1 Создавать и поддерживать планы по внедрению выбранных улучшений
 - SP3.2 Управлять внедрением выбранных улучшений
 - SP3.3 Оценивать эффект внедренных улучшений на качество и исполнение процессов, используя статистические и другие количественные методы

ML5: CAR - анализ и разрешение причин

Поддержка

ML – Maturity Level SG – Specific Goal SP – Specific Practice

Назначение: Выявлять причины выбранных результатов и предпринимать действия по улучшению исполнения процессов

- **SG1 – глубинные причины выбранных результатов систематически выявляются**
 - SP1.1 Выбирать результаты для анализа
 - SP1.2 Выполнять анализ причин выбранных результатов и предлагать действия для их устранения
- **SG2 – глубинные причины выбранных результатов систематически рассматриваются**
 - SP2.1 Реализовывать выбранные предложения, разработанные в ходе анализа причин
 - SP2.2 Оценивать эффект реализованных действий по исполнению процесса
 - SP2.3 Вести записи по анализу причин и данных по разрешению для использования в проектах и организации

Возможности и угрозы

Opportunities	Attractiveness to the team
Growth of utilization of IT	High as number of IT dependant biz processes to grow
Growing maturity of outsourcing and cost reduction	High as lower cost of outside services
Growth of IT industry in emerging markets	Low as main focus on the organization
Technology boost in all sectors	Moderate as: <ul style="list-style-type: none"> - Shorter period of investments return - Prices reduction for "second wave" tech

Threats	Probability of impact to the team
Growing requirements to IT professionals	High for highly skilled staff, low for desktop support
High demand on IT market	High as headhunters may search for talents
Business/customer pressure; high requirements to IT	Moderate as self support is not possible for core infrastructure; High in growing requirements
Increased ability of self support	
High level activity of external competitors	Moderate in low competence areas

Strengths and weaknesses (relative to competitors)

Strengths	Status to the best competitor
High level of infrastructure skill of team staff	The team is in parity or leader (in some areas)
Excellent knowledge of IT architectures	The team is in parity or leader
ITIL/CobiT approach in service delivery	The team is mostly the leader in local market
Financial and economy assessments	The team is in parity or leader
Access to cutting edge technologies	The team is mostly the leader in the local market

Weaknesses	Status to the best competitor
Lack of experienced desktop support staff	We are not experts or high quality specialists
Low compensation packs	Not the first place in industry
Lack of “sales and customer service” experience	No experience in the team
Lack of “strategy vision”	IT strategy is not incorporated into strategic development of the organization

SWOT анализ - Russian Offshore Outsourcing

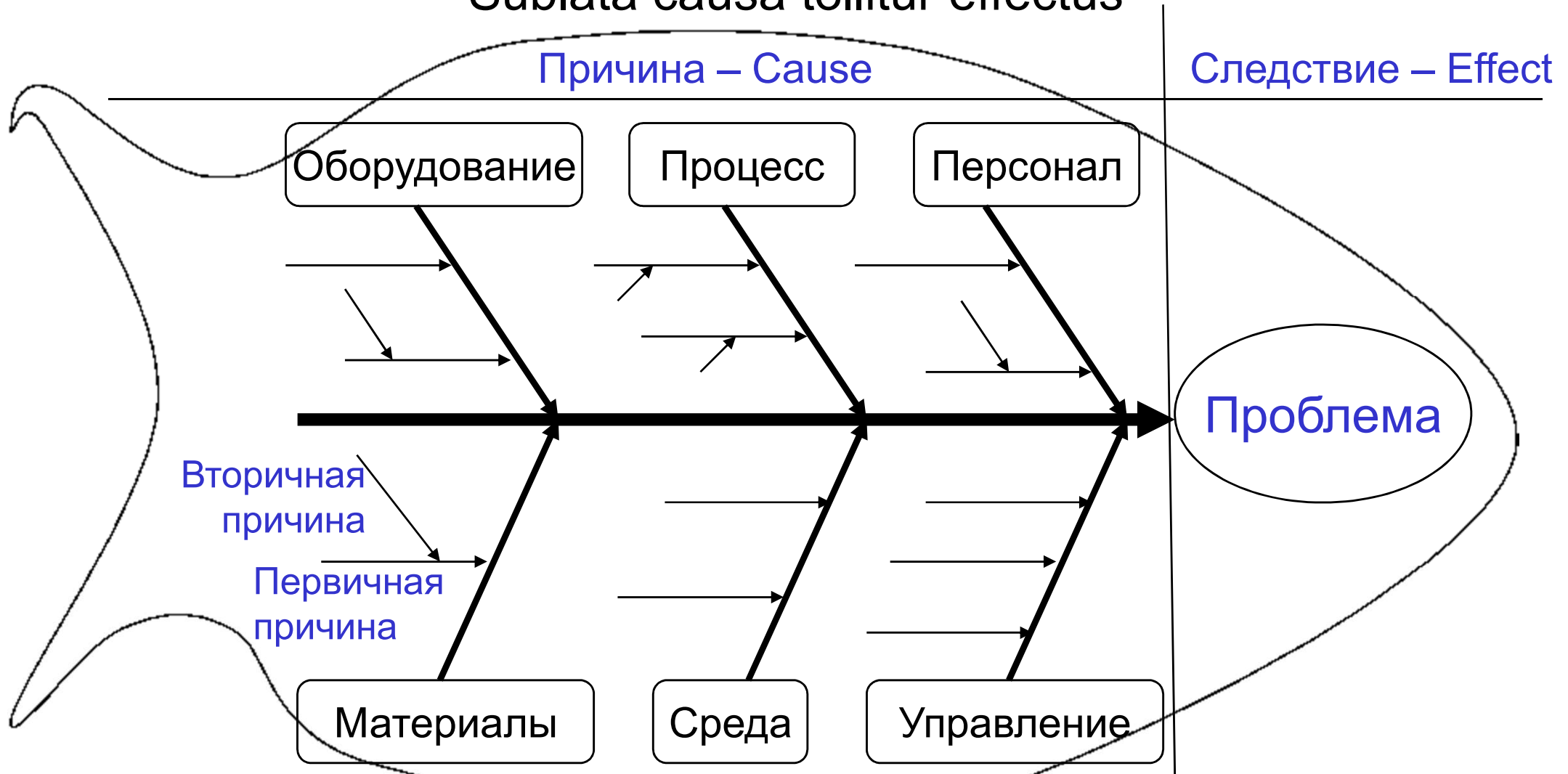
<p style="text-align: center;">Strengths</p> <ul style="list-style-type: none">• Elite university system• Skilled, ample workforce• Cost of labor advantage compared with United States and Western Europe• Geographic and cultural proximity to Western Europe and the United States	<p style="text-align: center;">Weakness/Challenges</p> <ul style="list-style-type: none">• External service providers: small and just a few• Limited range of services• Poor marketing• Slow to develop a NASSCOM*-like organization
<p style="text-align: center;">Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none">• Expansion into Western Europe• Development of niche capability as part of the global delivery model• Partnership with other countries and companies• Technical innovation and complex problem solving	<p style="text-align: center;">Threats/Risks</p> <ul style="list-style-type: none">• Lack of government support• Competition from other countries (China/India)• Negative perception of Russia's political, economic and legal risk• Lack of venture capital investments in IT

* *National Association of Software and Service Companies*

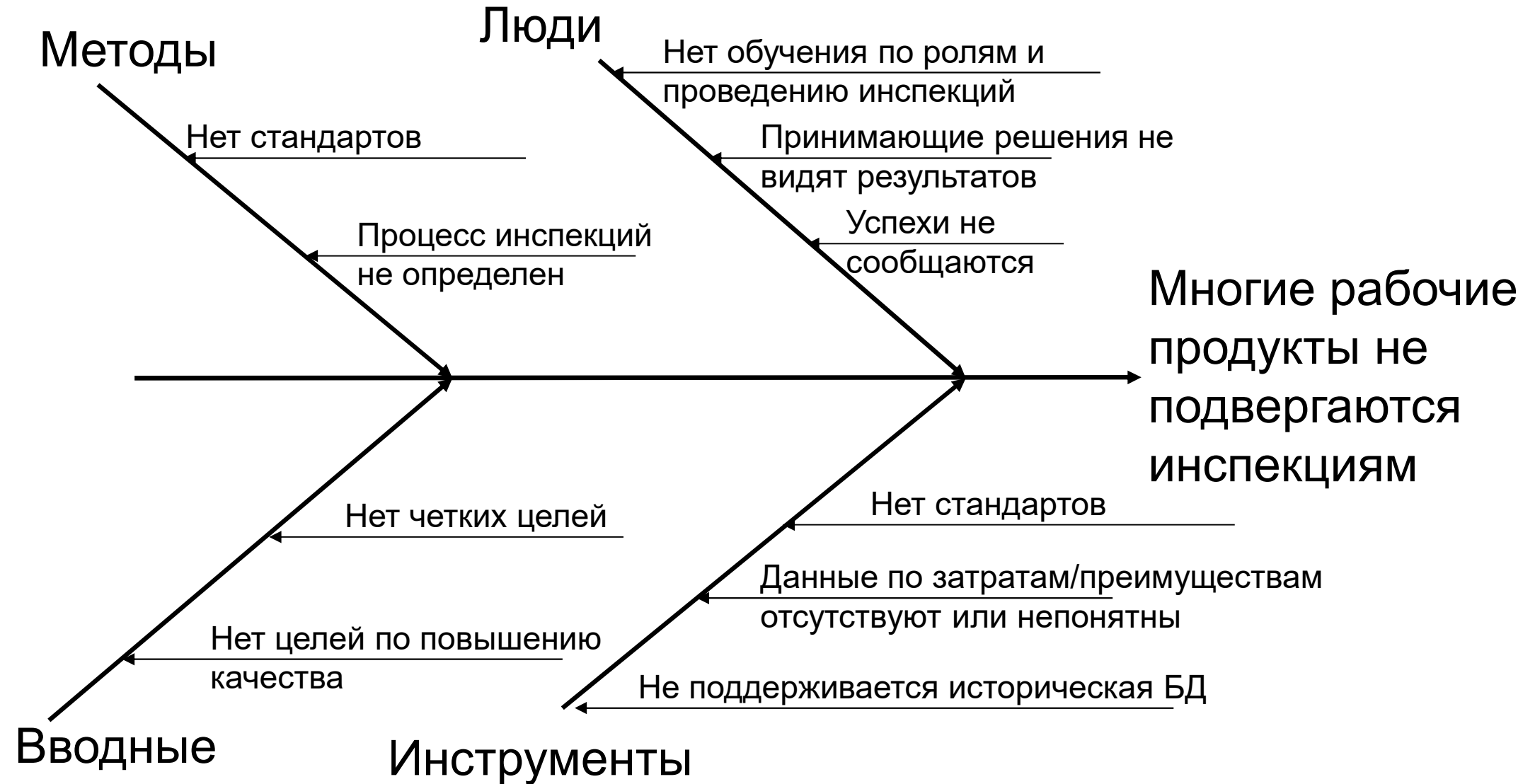
Source: Gartner Research (October 2004)

Причинно-следственный анализ «рыбья кость» (Fishbone) - диаграммы Исикавы (Ishikawa)

Sublata causa tollitur effectus



Пример - почему нет инспекций?



Рассмотрение проблемы - Fishbone



«Как есть» и «Как подошло бы для меня» - сравнение альтернатив

Стандартный подход	Специализированный под меня
Прочтение материала	Прочтение + конспектирование
Ответы наставника на вопросы обучаемого	Пересказ освоенного материала + задавать вопросы наставнику, если же их нет, то отвечать на вопросы наставника
Порядок и график изучения материала гибкий	Что, когда и к какому сроку
Еженедельные отчеты	Ежедневный самоконтроль

Ситуационный анализ - рассматриваемые проблемы

Сегодняшние проблемы

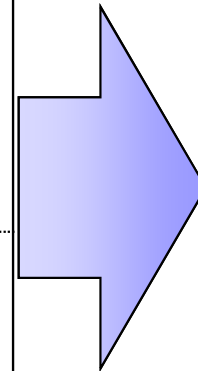
- **Планирование Ad Hoc** – планирование разными группами платформ и продуктов без полного согласования между собой
- **Увязание в переговорах** – Трата времени на переговоры в цикле выпуска продукта
- **Растрата ресурсов** – 50% заявленной функциональности не создается, многое пересоздается заново

– **Ответственны все** – Разные группы платформ и продуктов принимают решения независимо друг от друга

- **Реагирование на решения, предлагаемые заказчиком**
- **Обсуждение дорожных карт по программному обеспечению минимальное**

Решаются путем...

- **Упорядоченного планирования** – кросс-функциональное, громогласное планирование и разработка дорожных карт; Отслеживаемость
- **Ускоренного согласования** – сокращение предварительной проработки и переговоров
- **Сокращение прохождения** – концентрировать ответственность за функциональность, планиров. вперед
- **Единой точки ответственности** – кросс-функциональные группы с единым руководством
- **Спонсорства высшим рук-вом**
- **Убедительных дорожные карты** – прозрачность по каждой области приложений
- **Тесной увязки ПО с приоритетами по бизнесу и стратегии**

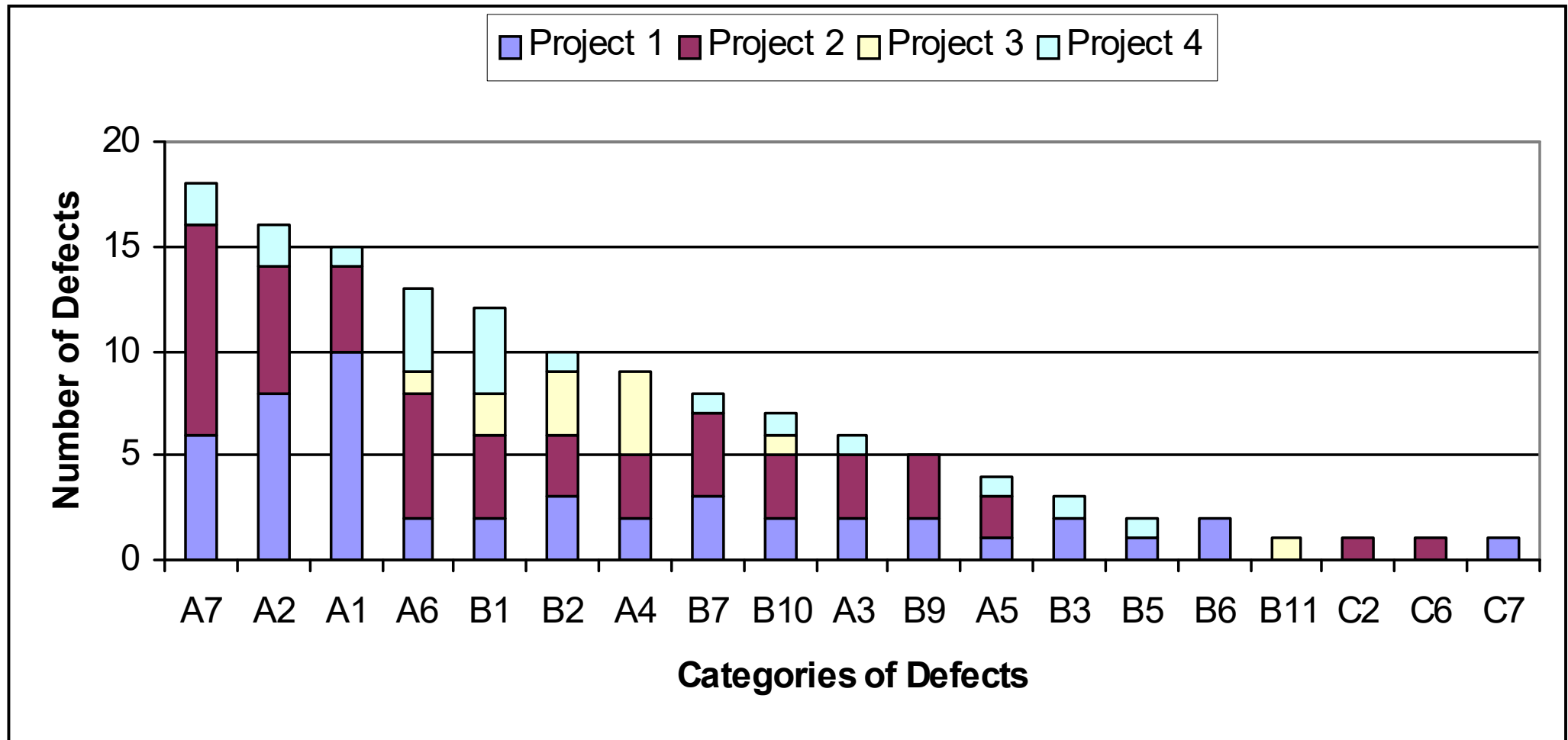


Процесс в целом

Ответственность за принятие решений

Взаимодействие внутри и вовне

Пример причинно-следственного анализа с помощью диаграмм Парето



Категории дефектов и их причины










Категория дефекта	№	Причина
Коммуникация	1	Недопонимание между группами
	2	Недопонимание между группами
Обучение/подготовка	3	Недостаток знаний/умений в предметной области
	4	Недостаток знаний/умений в инструментарии
	5	Недостаток базовых знаний/умений
Недосмотр	6	Описка при кодировании
	7	Неточное следование проекту в реализации
	8	Исправление дефекта повлияло на другую функцию
Документация	9	Неоднозначность/неполнота проектной документации
	10	Неоднозначность/неполнота документации поставщика
Отсутствие процедуры	11	Пропуск шага процесса
	12	Отсутствие документации
Кодогенерация	13	Проблема при сборке продукта
	14	Проблема при кодогенерации
Процесс разработки	15	Ошибка в шаблоне/процедуре/указаниях




Задание 5



- Составьте матрицу SWOT для известного Вам коллектива разработчиков в расчете на хорошо известный Вам проект
- Сформулируйте какую-либо проблему в этом программном проекте
- Проведите причинно-следственный анализ этой проблемы методом «рыбья кость» с учетом данных SWOT анализа
- Предложите поправочные действия для преодоления причин возникновения этой проблемы

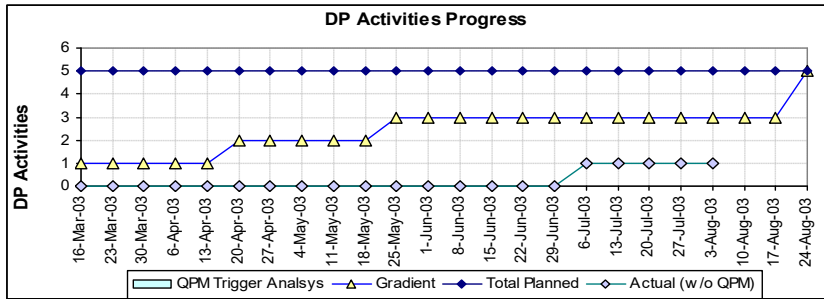
Оценивание организации 22.09.2000

КОП 5-го уровня «Оптимизирующий»	Цель 1	Цель 2	Цель 3
Defect Prevention			
Technology Change Management			
Process Change Management			

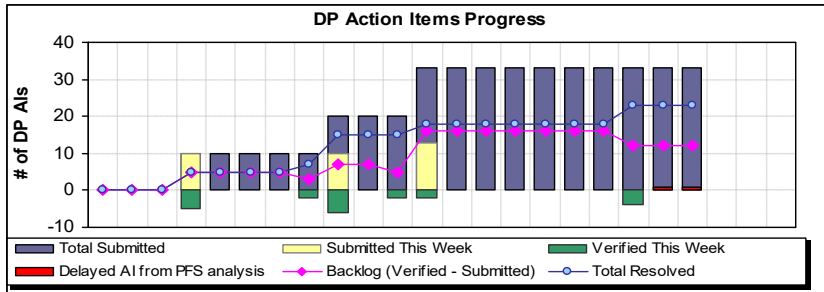
-  **Outstanding**
-  Qualified
-  Marginally Qualified

-  **Opportunity**
-  Not Applicable
-  Not Assessed

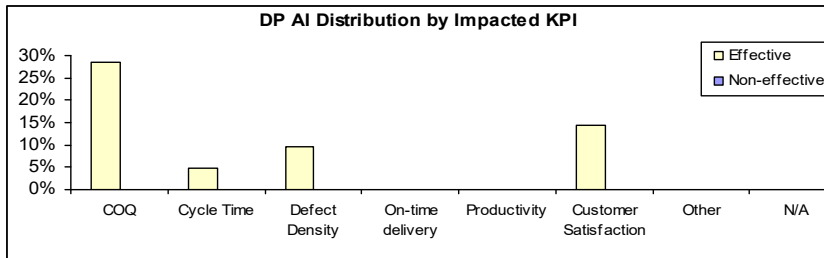
Предотвращение дефектов



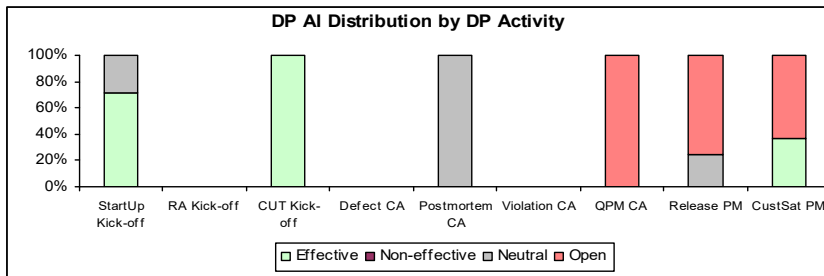
DP Activities Trends
<comments>



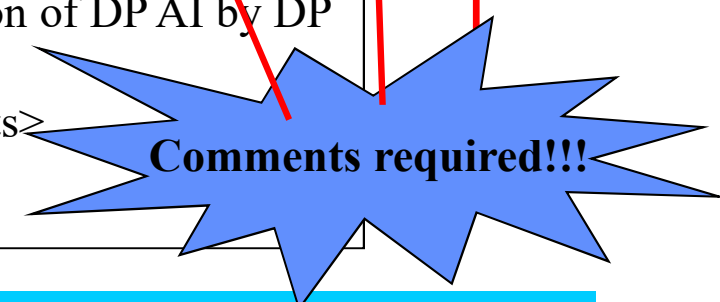
DP AI Progress
<comments>



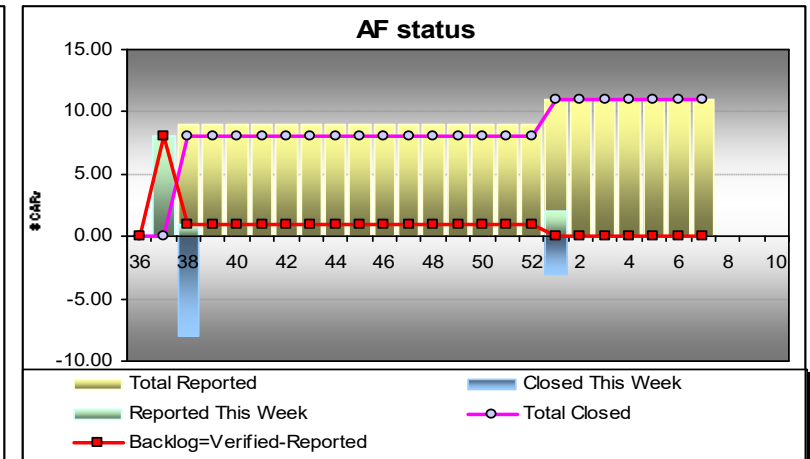
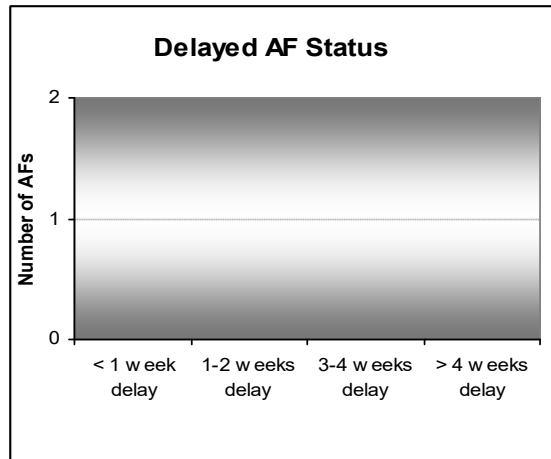
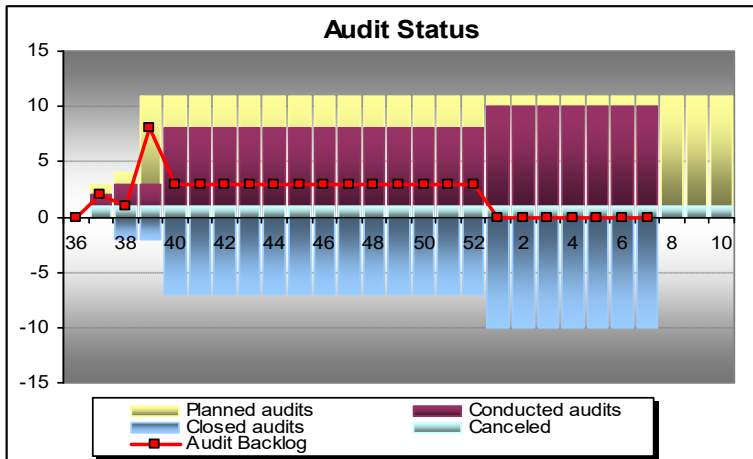
Distribution of DP AI by impacted KPI
<comments>



Distribution of DP AI by DP Activity
<comments>



Аудиты



Comments:

Audit Status:

- Not timely conducted audits: <number>, <list of causes>
- Canceled audits: <number>, <list of causes>

Delayed AF Status:

- <Major Delayed AF description>: <root cause>, <action plan description>
- ...

AF Status:

- Backlog: <value>, <list of causes>



Задание 3



- Сформулируйте сводку (executive summary) по двум каким-либо хорошо известным Вам программным проектам
- Подготовьте план деятельности по предотвращению дефектов в известном Вам проекте и определите, какие метрики ПД следует собирать в нем
- Постройте диаграмму Парето по результатам причинно-следственного анализа дефектов в известном Вам программном проекте

Метрология, стандартизация и сертификация в программном проекте

Часть 1. Процесс и метрология

Тема 1. Основные понятия

Тема 2. Методы анализа данных и представления его результатов

Тема 3. Сводка о проекте и предотвращение дефектов

Тема 4. Инструменты стратегического планирования

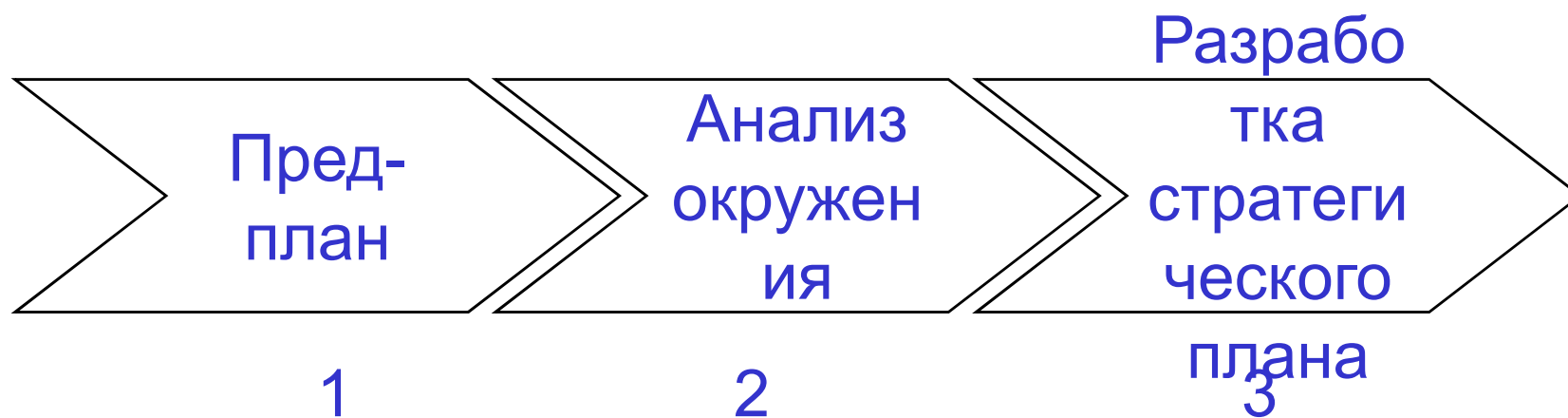
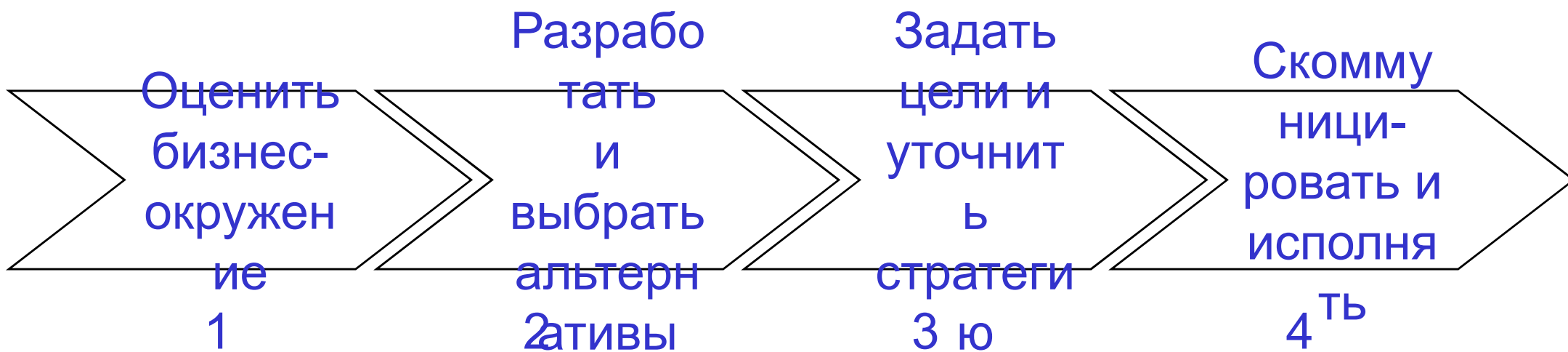
Проф., д.т.н. Сергей Николаевич Баранов,

Доц., к.т.н. Алексей Владимирович Рабин

Copyright © Баранов С.Н. Рабин А.В., 2017



Процессы стратегического планирования



Пример процесса стратегич. планирования

Фаза	Когда?	Что?	Кто?	
1 – пред-план	Январь	Оценить процесс прошлого года и дать рекомендации по улучшению	Совет директоров (СД)	
2 – анализ окружения	Постоянно	Встречи с заказчиками, общение, конференции, обзоры	Группа лидеров (ГЛ)	
	Внешнее	Раз в 2 года	Анализ конкурентов	Консультанты
		Ежегодно	Опросы, целевые группы	Поставщики
	Внутреннее	Постоянно	Обзор и анализ метрик	Руководители
		Раз в квартал	Обзор сводных результатов в сравнении со стратегическим планом	ГЛ, СД
		Раз в год	SWOT-анализ, метрики	Групп.план. (ГП)
3 – разраб. стратегич. плана	Сентябрь	Анализ рисков, начальный план	ГП	
	Октябрь	Обзор, замечания, прогнозы	Рук., специал.	
	Замечания	Ноябрь	Увязка с бюджетом, поправки	ГЛ, ГП
	Внедрение	Декабрь	Утвердить бюджет, скоммуницировать	СД, все

Сбалансированный экран результативности организации - Organization Balanced Scorecard



Цель:

Перевести стратегические направления в осязаемые цели, образующие сбалансированную систему бизнес-результатов

Стратегия:

Использовать сбалансированный экран из нескольких ключевых метрик, привязанных к бизнес-модели

Измерение производительности

Обратная связь по производительности – важный инструмент для улучшения как индивидуальной производительности, так и производительности всей организации. Измерения дают окошко, через которое можно наблюдать за производительностью организации, чтобы:

- Понимать, что происходит
- Оценивать необходимость в изменении
- Расставлять приоритеты

Измерения по Заказчикам/Рынку, Финансам, Кадрам и Процессу существенны, когда мы оцениваем здоровье нашего бизнеса и становятся ключевыми для усилий по улучшению производительности

Экран результативности как инструмент

- Содержит быстро и легко оцениваемые сводные данные
- Нацеливает бизнес-обзоры и совещания на проблемные области и на признание успехов
- Поддерживает измерения для поощрения сотрудников
- Увязывает цели организации от главной стратегической цели до конкретных целей в личных планах сотрудников
- Позволяет скоординировать многие потоки работ в единое усилие, увязанное со стратегией и видением
- Дает баланс бизнес-метрик для прошлого, настоящего и будущего

Определения и термины

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ

Прямой выход процесса стратегического планирования со всех источников, включая:

- ВЗГЛЯД НАЗАД НА ПЛАНЫ ПРОШЛЫХ ЛЕТ И ИХ ИСПОЛНЕНИЕ
- ВЗГЛЯД ВОКРУГ НА КОНКУРЕНТНОЕ ОКРУЖЕНИЕ
- ВЗГЛЯД ВПЕРЕД НА ОЖИДАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА РЫНКЕ

“В чем проблемы? Что надо сделать?”

ИНИЦИАТИВЫ

Программы текущего года, которые приведут к достижению стратегических целей

“Что будем делать в этом году?”

БИЗНЕС-РЕЗУЛЬТАТЫ

Конкретные, измеряемые результаты, достижения которых ожидаем; они напрямую переходят в критерии ежегодного премиального поощрения


“Как узнать, что стратегии, цели и инициативы работают?”

ПРОЦЕСС ОБНОВЛЕНИЯ

Оценивание сильных сторон наших бизнес-процессов; выявление базовых компетенций, требующих развития или улучшения чтобы обеспечить нашу продолжающуюся конкурентоспособность

“Будем ли мы в состоянии поддерживать и постоянно улучшать нашу производительность?”

Примерная форма сбалансированного экрана результативности организации

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ		ИЗМЕРЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ	
Стратегические цели (2–3 года)	Инициативы текущего года 	Ключевые бизнес-процессы	Бизнес-результаты текущего года
<u>Видение</u>	_____	<i>Лидерство</i>	<i>Финансы</i>
<u>Миссия</u>	_____	<i>Стратегическое планирование</i>	<i>Заказчики и рынок</i>
<u>Культура</u>	_____		<i>Кадры</i>
<u>Каркас для стратегии</u>	_____	<i>Управление процессом</i>	<i>Специальные для подразделений</i>

Примеры стратегических целей

- **Видение – Vision**
 - Be the premiere provider of Custom Software, Software Products, and Systems Solutions to customers worldwide
 - Be the world's best software provider leading the communications industry in technology and innovation
- **Миссия – Mission**
 - Enable software as a competitive advantage to deliver solutions and superb commercial value to our customers

Еще примеры стратегических целей

- **Культура – Culture**
 - Model a stimulating, diverse, and inclusive environment based on:
 - The Highest Principles and Team Spirit
 - Creativity and Learning
 - Winning and Can-do attitude
 - Technical, Business, and Entrepreneurial IQ
 - Risk taking and Courage to make the tough calls
 - Transparent and sustaining communication
 - Partnership based approach working with business teams promoting one goal

Примеры инициатив текущего года

- План из пяти пунктов:
 - Winning People – постоянно улучшать руководство и условия труда
 - Winning Financials – делать упор на усиление баланса и оборота
 - Winning with Customers – неустанно добиваться конкурентных преимуществ по затратам, качеству и удовлетворенности заказчика
 - Winning Innovations – расти через инновационные продукты, системы, ПО и отношения с заказчиками
 - Winning Strategies – постоянно оценивать и улучшать наши стратегии бизнеса и портфель продуктов/заказов
- Отрывные (Breakaway) и обязательные (Make or Break)

Примеры целей по «Измерениям»

- **Лидерство**
 - Поддерживать резерв лидеров через выявление и обучение нынешних и будущих руководителей
 - Вырастить двух новых руководителей группы
 - Ежеквартально проводить общие собрания с высшим руководством
- **Стратегическое планирование**
 - Разработать и поддерживать технологическую дорожную карту организации
 - Нарастить экспертизу по <предметная область>

Примеры целей по «Управлению процессом»

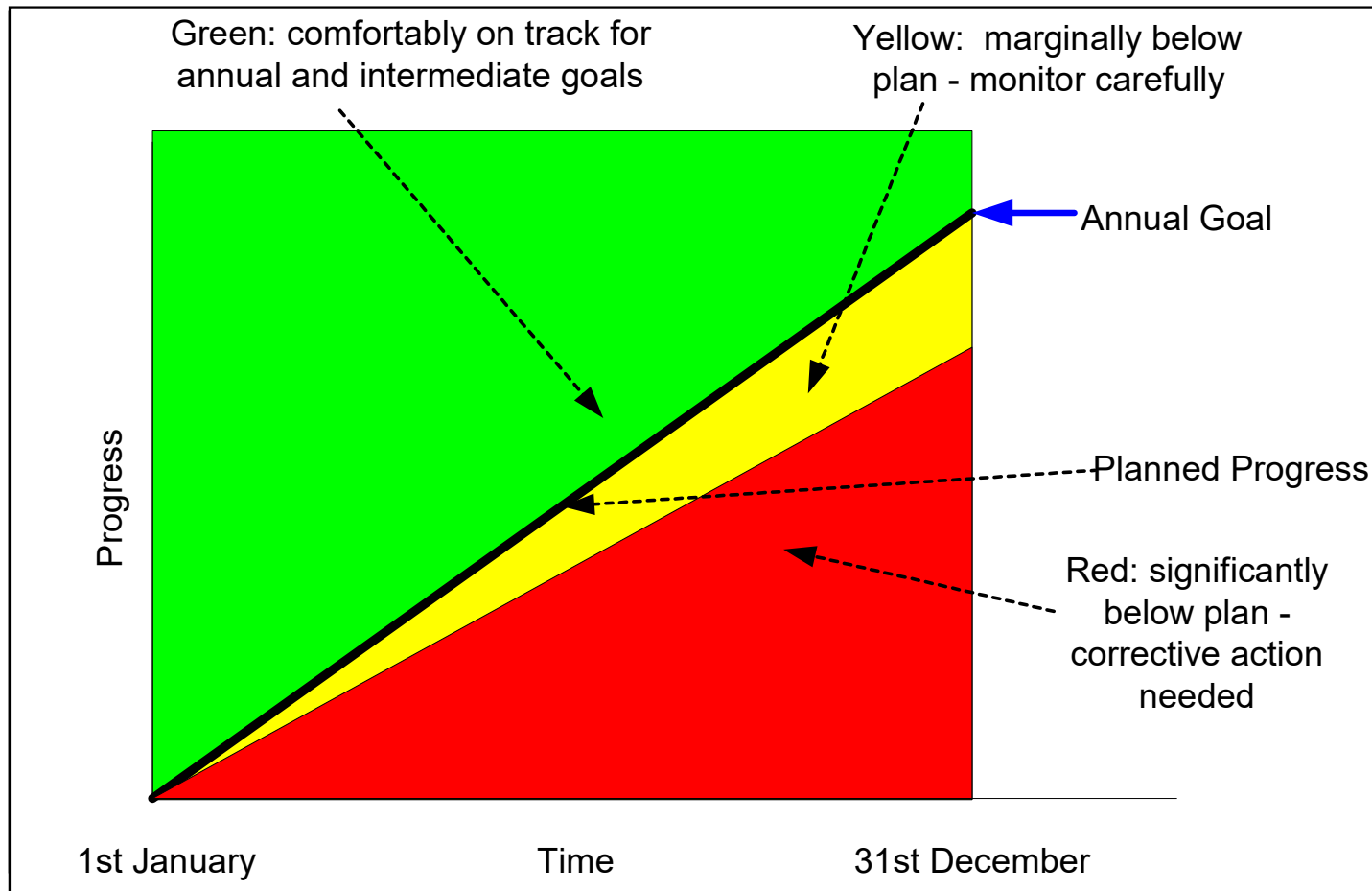
- Пройти оценивание на уровень 5 СММІ
- Добиться 10% сокращения затрат за счет переиспользования компонентов
- Выйти на соответствие стандартам TL9000 / ISO9000-2001
- Реализовать инициативы по безопасному программированию
- Ввести систему самоаудита для процедур внутреннего контроля

Примеры целей по «Финансам»

- Добиться 5% сокращения контролируемых статей бюджета, по сравнению с исходным
- Добиться 80% роста оборота, по сравнению с предыдущим годом
- Получить 2 млн руб. прибыли за счет стимулирования инноваций

STRATEGIC DIRECTION		PERFORMANCE MEASUREMENT	
Strategic Objectives (2 – 3 yrs)	Current-Year Initiatives	Key Business Processes	Current-Year Business Results
<p><u>Vision</u> Be the world's best software provider leading the communications industry in technology and innovation</p> <p><u>Mission</u> Enable software as a competitive advantage for Motorola to deliver Seamless Mobility solutions, superb commercial value and technological innovation to our consumer, government, and enterprise customers</p> <p><u>Culture</u> Model a stimulating, diverse, and inclusive environment based on:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Highest Principles, Team spirit and Climate of Collaboration • Creativity and Learning • Winning and Can-do attitude • Technical, Business and Entrepreneurial IQ • Risk taking and Courage to make the tough calls • Transparent and sustaining communication • Partnership based approach working with business teams promoting one Motorola goal 	<p><u>Discover & Create</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Create new competencies to increase value to Motorola and our customers • Identify and nurture Centers of Technological Excellence globally • Build broader skill sets in critical areas <p><u>Connect & Drive</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Architectural leadership of Seamless Mobility • Align Technology Group Roadmaps with Seamless Mobility Architecture • Align Technology Group Roadmaps with Corporate Platf. reduction goals • Identify key assets and common components for Technology Groups • Cross Business Forums for Collaboration, Value Creation and Consensus building • Software & Technology Incubation & acceleration <p><u>Protect & Promote</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technology licensing into ecosystems, partnerships and investments • Software licensing into ecosystems, partnerships and investments • Develop explicit program to accelerate adoption of key software assets into multiple business unit applications; • Promote reuse of strategic assets and architectures <p><u>Operational Excellence</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Doing more with less (e.g., components, platforms, common architectures, automation) • Manage initial Technology Group Seed funding efficiently and effectively • Process & organizational improvement 	<p><u>Leadership</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Drive the Quality IQ program into GSG and work with corporate Quality to develop SW BB capabilities across GSG and Motorola 	<p><u>Financial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meet operational cost goals at each Site • GSG Organizational Performance to Plan
		<p><u>Strategic Planning</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Create and deploy technology competency strategies and roadmaps (TGs, Div, Sites) • Establish a strategy & plan for geographically locating TGs, COEs, and projects • Continue to build momentum and meet Seamless Mobility Architecture targets and deliverables approved by the GTC • Gain agreement for TG roadmaps from BU's 	<p><u>Customer and Market</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Achieve high derived Feedback Scores on Key (High-Importance) Factors in the Business Partner Feedback Surveys • On-time delivery for all GSG programs • Establish baselines and track relevant measures of end-customer defects • Align with business partners to lower end-user defects and increase productivity
		<p><u>Process Management</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Drive the 2006 asset management and reuse initiative and achieve 10% cost saving due to reuse • Drive the 2006 security initiative • Reduce the mean and variation of GSG project COQ and COPQ by reducing the COQ in continued projects against baselines from previous releases and achieving planned COQ levels for new projects • Increase the number of new GSG sites operating at CMMI Maturity Level 5 or compatible with TL9000 / ISO9000-2001, while maintaining current levels, based on the Motorola recertification rules, at other sites • Defined data from all GSG projects is included in the central metrics data warehouse and available in a dashboard • Drive the increased use of code and test automation in each Division • Drive use of IPMS above the "basic" level, while maintaining full use of EPMS • Implement effective tools to improve business, portfolio, and resource planning • Update and audit GSG policies 	<p><u>Human Resources</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recruit, develop, and retain staff, including diverse talent • Perform rigorous successor planning • Transform GSG per Software Task Force <ul style="list-style-type: none"> • Meet the goals of the software task force on a quarterly basis • Strengthen the GSG org structure to optimize for TG execution • Align Scorecards and PM dialogs/evaluations
<p><u>Strategy Framework</u> Build the next generation internet around the enablement of seamless mobility: Discover and Create disruptions by helping accelerate adoption of lab technologies; Connect and Drive competencies internally leveraging existing assets; Protect and Promote thought leadership externally by direct customer engagement; Deliver through Operational Excellence building on our legacy</p>	<p>Процесс разработки программных продуктов</p>	<p><u>Business Specific</u></p> <p>Networks</p> <ul style="list-style-type: none"> • On time delivery of CDMA R18 and R19; Deliver a Low-Tier O&M solution for WiMax <p>Mobile Devices</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software for Moto Q Phone • Component Technologies for P2K, Linux / Java, iDEN & CDMA phones <p>Government & Enterprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enterprise solutions (security/VoIP), VoIP Phone/SIP client • SW for TETRA and DoITT Broadband <p>Connected Home</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentation engine for ICEbox client ported with Opera browser and QTc <p>IPR Portfolio & Standards</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40 GSG Filings + 40 BU Pursues, 1 leadership role in a standard, 3 external publications <p>Software Technology Groups</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provide agreed TG deliverables to Businesses 	<p>220</p>

Раскраска при ежемесячной отчетности по экрану результативности



	On track to reach annual goal, high confidence level of meeting scorecard objective if plan is followed for remainder of year
	Progress is below plan, some cause for concern but not considered a major risk area
	Current progress is significantly less than planned. Immediate action needed to get back on track
	Goal has been changed, Fill to right of any discontinued goals with black
	New goal: fill to left of (ie before it starts) new goal with black
	Grey, for unused cells for months not yet reported
✓	Once annual goal has been reached show a tick (check mark) in the box, which will be green

Пример отчетности по экрану результативности

Wt. %	Owner	Reporter	Scorecard Category / Goal Statement /	Tracking comment	Monthly Status Indicator												Final Grade	Wtd. Score
			Scale for Measurements levels: (4): Exceed (2): Achieve (0): Miss		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
2,0%			Leadership															
1,0%	MO	YeB	Update the processes related to identification and use of Strategic Component Team and STG assets: Deployed by the Y07 end=4; Updated by the Y07 end=2; Not updated=0	The relevant tasks are planned in PQ WBS and are included into PIP. Activities on Assets Inventory deployment was completed in July.											4,00	0,040		
1,0%	OPS	PD	Perform security analysis in eligible projects (MU Sec + Codenomicon) 4: >50% 2: 50% 0: <50%	MU-Security applicability questions added into qpm check-list. 6 projects now committed to usage of MU-Security. YTD: 100%											4,00	0,040		
1,0%			Strategic Planning															
1,0%	OPS	OPS	Start projects with new partners to complete 100 staff*years in 2007 WPS - 30, MST - 50, TLM - 5, AS - 5, TC - 10: 100 s*y=4; 50 s*y=2; 0 s*y=0	All operations: YTD 35,8 staff*years, Year end forecast: 48,8 staff*years. TLM: xPLYR project with new partners - ESA-MDB/xProducts - 3 staff*year MST: 9.8 staff*years with new partners so far											2,00	0,020		
5,0%			Process Management															
1,0%	OPS, SMG		Percentage of Division project monthly billed headcount and percentage of STG project headcount included in the central metrics data warehouse: >95%=4; 85%-95%=2; <85%=0	March-93% April-100% May-90% June - 92% July - 90% Aug - 97%											4,00	0,040		

Личный план на год

- **Бизнес-цели**

- Сформулировать 1-5 бизнес-целей, вытекающих из целей организации и(или) группы

Goal #	Business Goal	Scorecard/Business Goal Measure
1		

- **План развития**

- **Деятельности по саморазвитию**

- Сформулировать 1-5 деятельностей по собственному развитию

- **Повышение квалификации**

- План по дополнительному обучению и переподготовке

- **Ожидания карьерного роста**

Задание 4



- Составить проект сбалансированного экрана результативности на 2011 год для известной Вам организации-разработчика программного обеспечения
- Спроецировать экран результативности на личный план известного Вам инженера-разработчика (например, на себя)

Технологическая дорожная карта организации - Organization Technology Roadmap

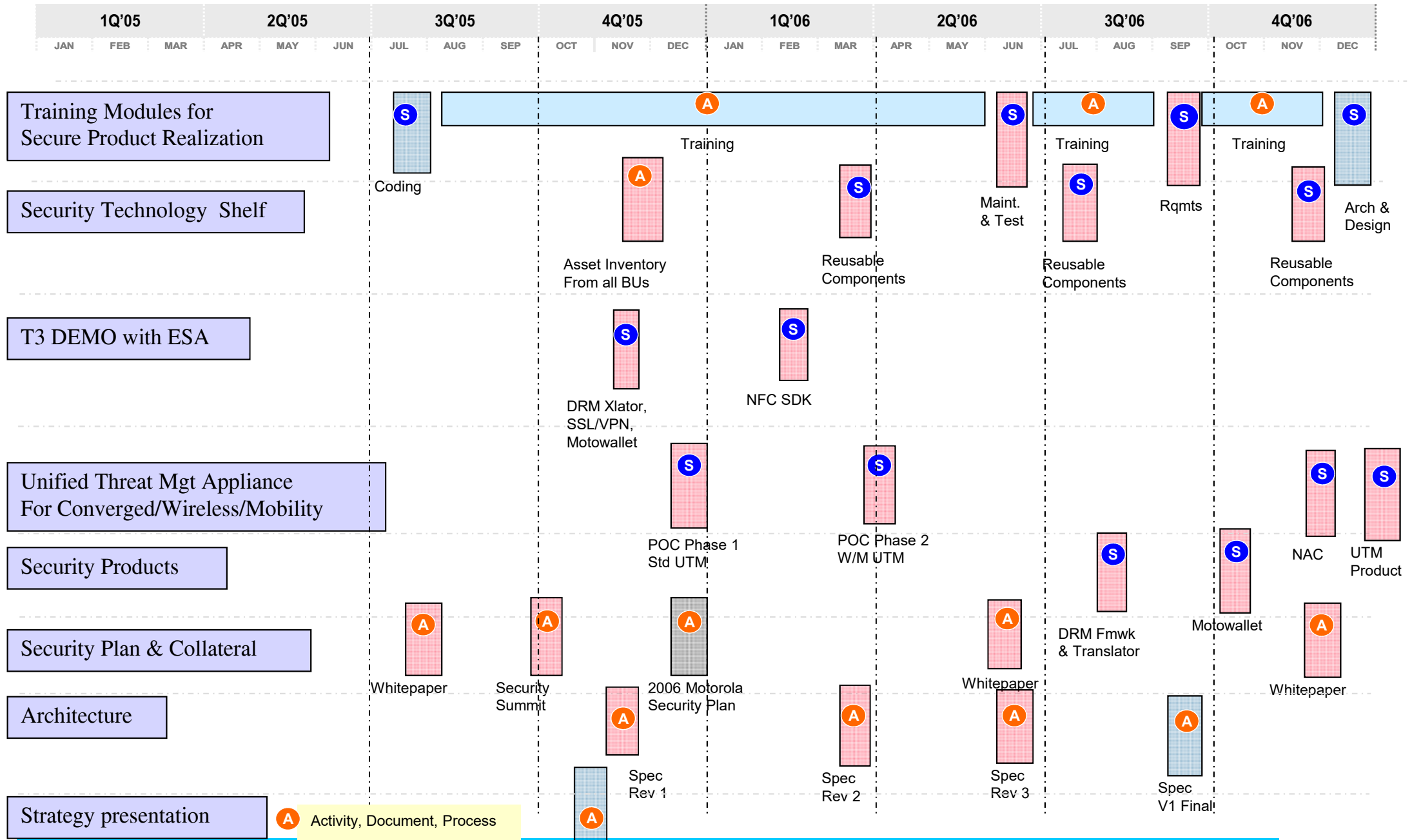
- Инструмент для стратегического планирования
- Результат постоянных усилий по определению направления развития организации

Java CoE Platform Roadmap

		Q1'08	Q2'08	Q3'08	Q4'08	Q1'09	Q2'09	Q3'09	Q4'09
Technology	Planning	Roadmap consolidation							
	Melody	Melody spec and RI							
			Melody integration						
	MIDP3	RI/TCK implementation							
				TCK early acc	MIDP3 library				
	Melody stack	82 - Bluetooth, 75 - PIM/File, 226 - SVG		256 - Sensor, 257 - Contactless, 293 - Location 2.0		180-SIP, 266-Inbox, 287-SVG2.0, 307-Network Mobility, 272 - Mobile Broadcast, 238 -			
Platforms	MUIQ				JSRs integration		MSA Products		New JSRs
			MIDP3 strategy definition		MIDP3 integration				MIDP3.0
	P2K	MVM enabled platform				MVM Products		New JSRs	
					MIDP3 integration				MIDP3.0
	LJ				JSRs integration		MSA Products		New JSRs
	SDK				JSRs integration				
					MIDP3 integration				
	WinMobile				JSRs integration		MSA Products		New JSRs
			MIDP3 strategy definition		MIDP3 integration				MIDP3.0
	Android				MIDP3/JSR strategy definition		Java ME stack integration		

Legend		Motorola platform development
		Motorola product development
		Aplix development

Security Technology Group Roadmap



A Activity, Document, Process

S Software Assets/Components

ADE Technical Roadmap



2002



V1.0

Jun



V1.5

2003

V2.0

Product Features

- Java Based IDE
- EFSM and GUI combination modeling and code Generation.
- Online Debugger System(Host and Remote Debugger).
- Online Upload to target.
- C/C++ Development Support
- Integrated Compile GCC
- Integrated Debugger GDB
- User defined platform plug-in supported

- IDE enhancement:
 - Source/Symbol Navigator
 - Online Help
 - Project Management Enhancement.
- Enhance Modeling:
 - Pattern Level Modeling Method
- Enhance Process:
 - Version Control
 - Dependency tracking

- Enhance Modeling:
 - System Level Modeling Method
 - Document Generation
- Enterprise feature :
 - Project role management.
 - Task tracking
 - Requirement/Design/Code dependency tracking support.

Target Platform

Linux, Qt

iDEN/KJava / P2K

Symbian / WinCE

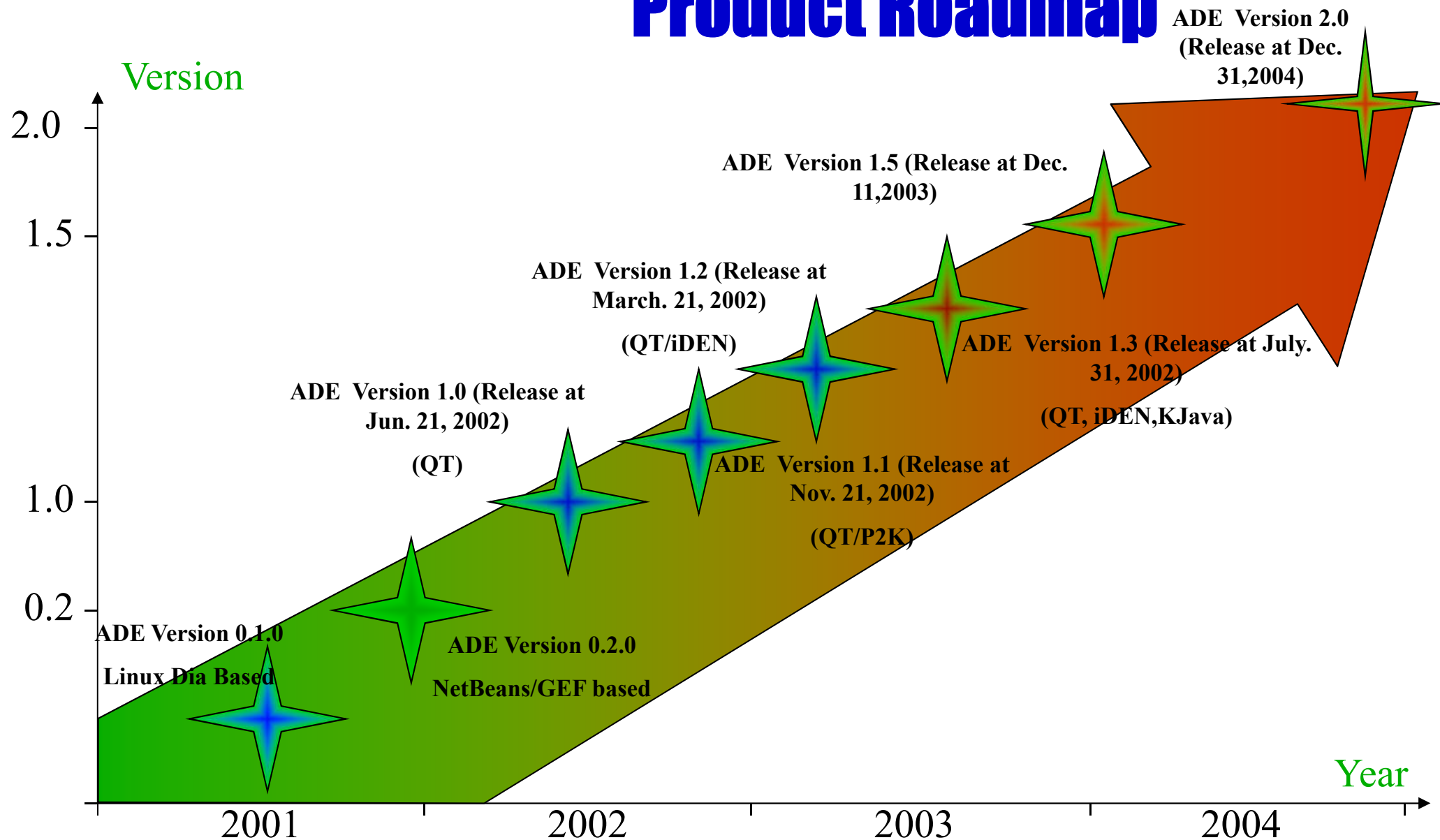
Support OS

Windows98/NT/2000/XP,
Linux

Windows98/NT/2000/XP,
Linux, Unix

Windows98/NT/2000/XP,
Linux, Unix, Mac OS

Product Roadmap



Klocwork Static Analysis Roadmap

		4Q04	1Q05	2Q05	3Q05	4Q05
Data Collection	Defects	Constructive models for defect searching	User-defined defect checkers			
		Identifying typical defect templates				
	Quality Metrics	Standard quality metrics	Customer-defined metrics			
	Architecture	Data Flow Analysis				
Analysis	Understanding	UML process view	UML 2.0 class/component diagrams	Use-case scenarios		
		Multi-process view for C++				
	Rule enforcement	Importing UML class/component diagrams				
	Reporting					
Presentation	IDE	Integration with ClearCase		Integration with Telelogic		
	Web	Klocwork Portal				
	GUI					
	API	Access to the Klocwork container model	Access to UML class/component diagrams	Access to UML process view	Access to UML use-case view	
Source code	Language	C/C++/Java				

План лаборатории на 5 лет

		2004	2005	2006	2007	2008
<i>По плану НИИ</i>	План. Темы	1	1	2	2	2
	Grants	1	1	2	2	2
	Прикл. Темы	2	2	2	3	3
<i>Научные исследования</i>	СВЧ-технологии	Исследование нейромеханизмов		Исследование физических эфф.	Защита от СВЧ-полей	
	Энтеровирусные кардиомиопатии	Комплексные исследования		Клинические приложения	TBD	TBD
	Медсистемы искусств. интелл.	Защита кандит. Диссертации		ALTERA	Создание прикладного симулятора	Разработка систем управления
	Телемедицина	Арктические телеконференции		Консультации через сервер	Консультации пациентов вАрктике	
	Публикации	1 монография	3 статьи	6 статей, 1 патент	5 статей	5 статей
<i>Медицинская тематика</i>	Расширение штата ЛКБД	TBD		TBD	TBD	TBD
	Сотрудничест-во	СПб	3 партнера	1 заруб. Партнер	TBD	
	Скрининг диагностика наркозависимых	Разработка программ и систем		Внедрение	Эксплуатация	Эксплуатация
	обследование больных	500		500	500	500
	Наполнение БД клиника	5000		5500	6000	6500
<i>Прикладные технологии</i>	Развитие компьтрной базы	12		2	2	2
	Website	Создание английского сайта		Обновление сервера		

5 YEAR ROADMAP for FORMAL METHODS

		2002	2003	2004	2005	2006	
<i>Corporate Goals</i>	1.6x/year Cycle Time Reduction						
	Architectural Issues	2 papers	2 papers	Automated generating of compositional scenarios	Specialization of architecture to specific domains	Model Checking	
<i>R&D</i>	ADE Prototyping in new domains at GSG-R	MST	iDEN	RTE	EDA	Automotive	
	Tracking Alternatives/Complements	Na	RAISE	Algebraic specifications	Model Checking	LP, CLP, Mobile systems	
	Protection of IP Rights	1 disclosure	1 disclosure	1 disclosure	1 disclosure	1 disclosure	
<i>Product</i>	Integrating with 3-d Party Tools	Telelogic	TAT	ptk	Rational Rose		
	# of Competitors Tracked	3	3	3	3	3	
	Deployment in GSG/outside	GSG-R	GSG-R	MASC; MPSC; MTCS	SSPD		
	Metric Collection & Analysis	S-curves	PQTT	Clear Quest			100% automation
	Requirements Language	FRL0	MSC	SDL	UML	Natural language	
<i>Basis</i>	Staffing in Kiev	18	20	22	25	30	
	Staffing in St.Petersburg	5	7	7	10	10	
	Supporting Technology	APLAN	AL, Insertion programming	Java	Specialization and partial evaluation		

Задание 5



- Составить технологическую карту для Вашей организации-разработчика программного обеспечения на 5 лет вперед