

От требований
до испытаний

3DEXPERIENCE FORUM



BUSINESS IN THE AGE OF EXPERIENCE

Рыночные реалии

- ▶ **«Экономика впечатлений»** - для успеха недостаточно лишь технических инноваций
- ▶ **Впечатления** – неотъемлемое свойство продуктов и услуг

«Б. Джозеф Пайн II, Джеймс Х. Гилмор «Экономика впечатлений. Работа – это театр, а каждый бизнес – сцена»:
Издательство «Вильямс»; М.; 2005
ISBN 5-8459-0828-0



Рыночные реалии

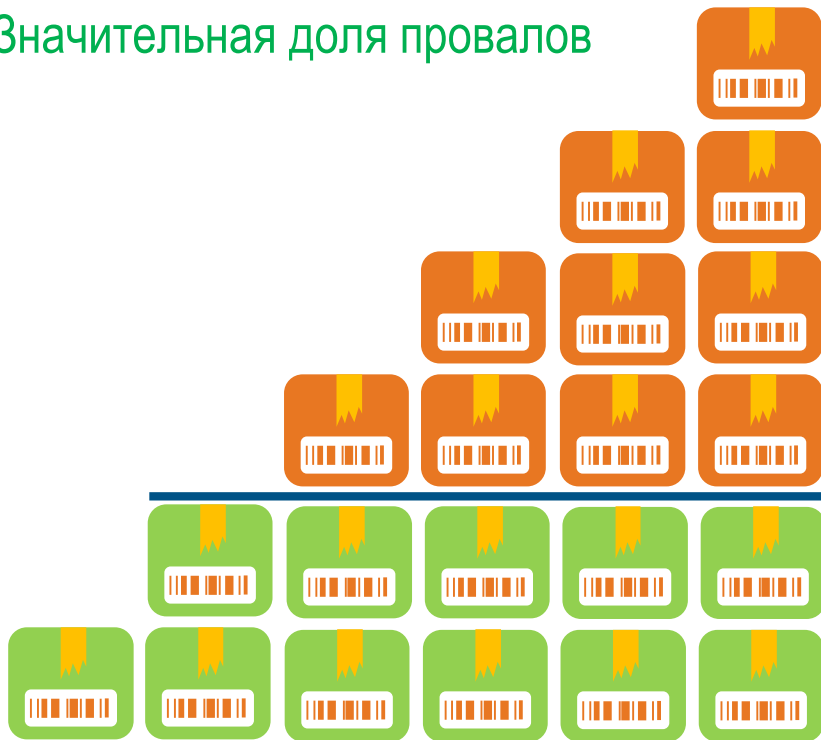
- ▶ **«Экономика впечатлений»** - для успеха недостаточно лишь технических инноваций
- ▶ **Впечатления** – неотъемлемое свойство продуктов и услуг

«Б. Джозеф Пайн II, Джеймс Х. Гилмор «Экономика впечатлений. Работа – это театр, а каждый бизнес – сцена»:
Издательство «Вильямс»; М.; 2005
ISBN 5-8459-0828-0



Рыночные реалии

Значительная доля провалов



Не то время
Не та стоимость
Не то вообще

35%–49%

ok

Рыночные реалии

Источники ошибок

© “Defect Prevention Techniques for High Quality and Reduced Cycle Time”
http://www.iscn.ie/select_newspaper/measurement/motorola2.html

Источники ошибок:

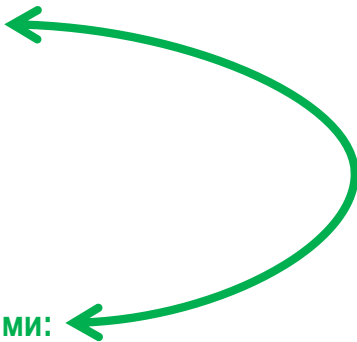
- ▷ **Управление требованиями 62.5%**
- ▷ Проектирование 11.3%
- ▷ Подготовка производства 10%
- ▷ Производство 4.9%
- ▷ Испытания 11.3%

Ненадлежащее управление требованиями:

- ▷ **Полнота требований 37.5%**
- ▷ Представление требований 34.7%
- ▷ Изменения требований 11.2%
- ▷ Неправильные требования 8.7%
- ▷ Другое 7,9%

Недостаточная полнота требований:

- ▷ Неполные требования 73.4%
- ▷ Отсутствующие требованиями 11.2%
- ▷ Другое 10,8%
- ▷ Слишком обобщенные требования 4.6%



Рыночные реалии

Значение и место управления требованиями

- ▶ Forrester Research: 68% проектов новых изделий имеют проблемы, заложенные ещё на ранних стадиях разработки.
- ▶ The Systems Engineering Institute: 80% стоимости жизненного цикла изделия обуславливаются в первые 20% этого срока.
- ▶ The Standish Group: Наиболее общие проблемы на этапах разработки продукции включают:
 - ▷ Неспособность понять требования заказчика;
 - ▷ Различное значение требований;
 - ▷ Обеспечение согласованности изделия с изменениями требований.



ТЗ



Руководитель



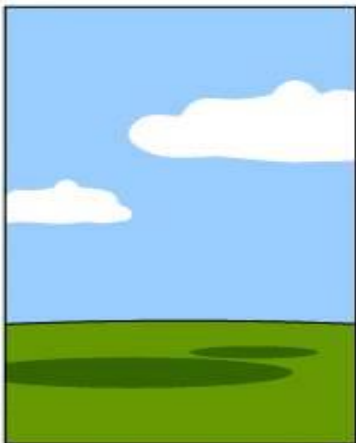
Эксперт



Инженер



Консультант



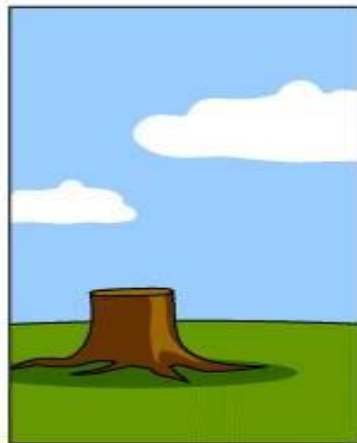
Документация



Изделие



Отчёт



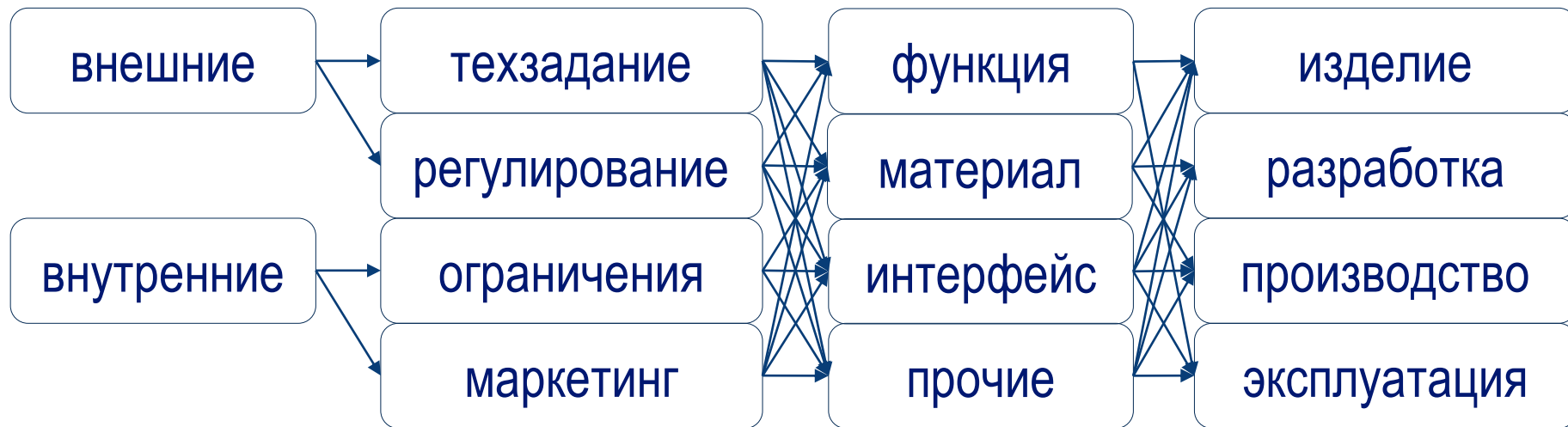
Поддержка



Что хотел заказчик

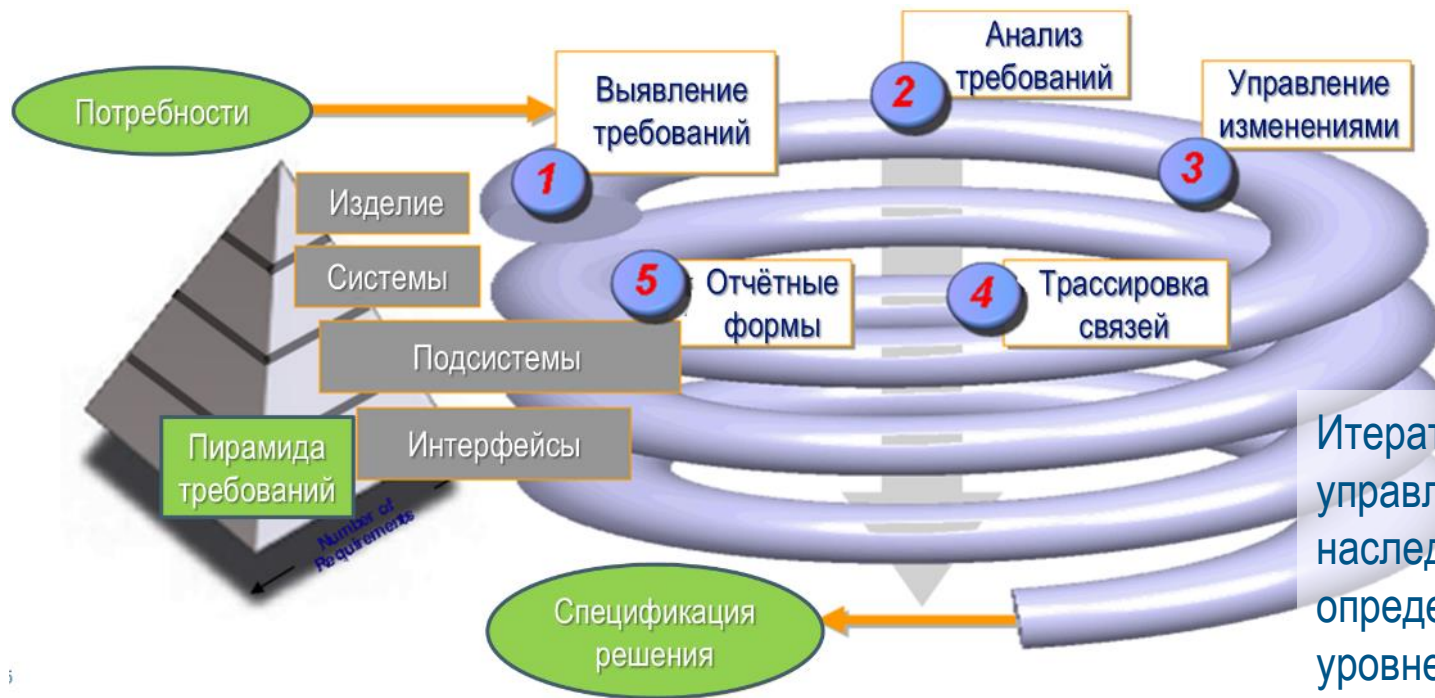
Управление требованиями

Требование - утвержденная потребность, оправдывающая время и использование ресурсов для реализации конкретной функции в изделии.



Управление требованиями

Непрерывный процесс всего жизненного цикла изделия

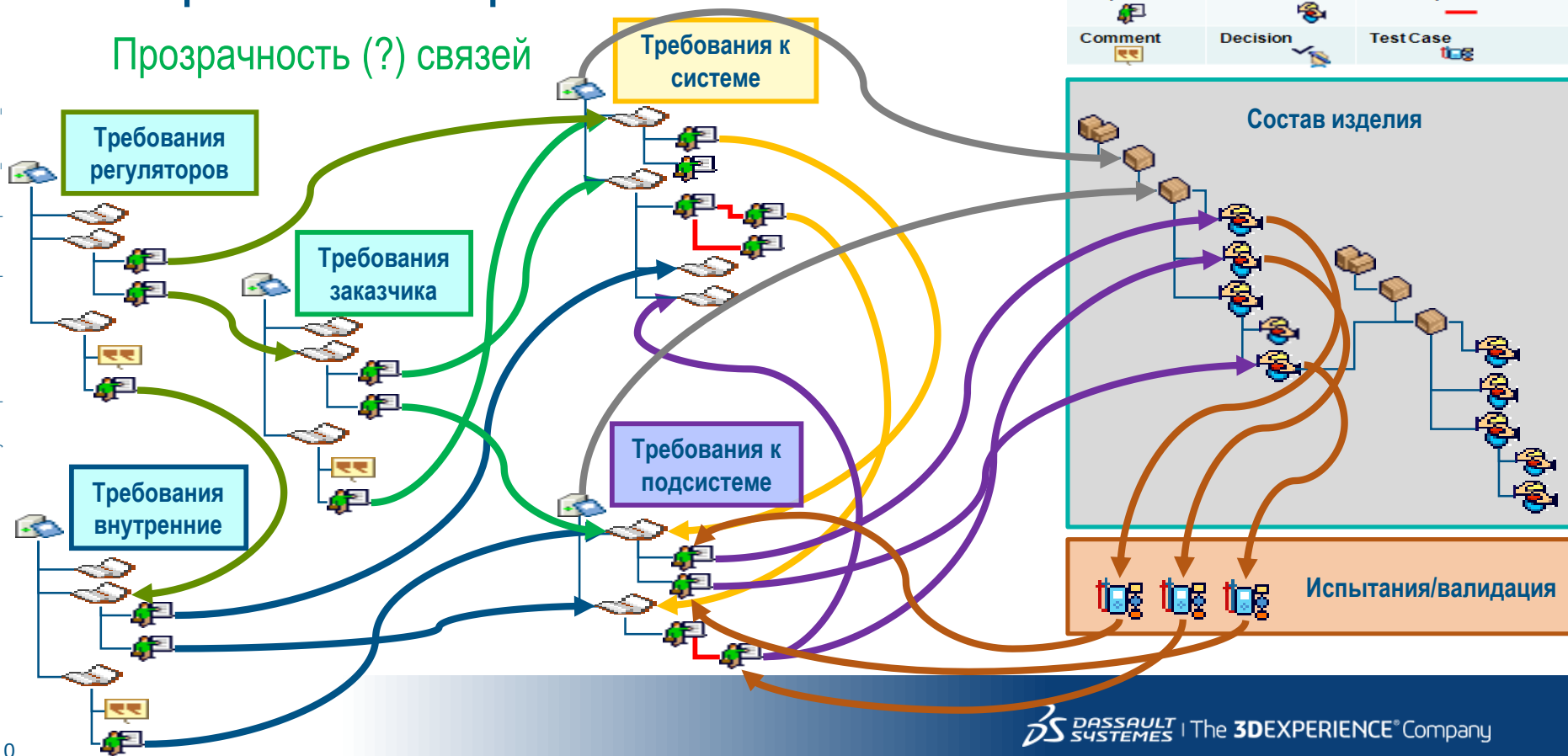


Итеративный процесс управления требованиями - наследует требования и определяет новые на каждом уровне жизненного цикла

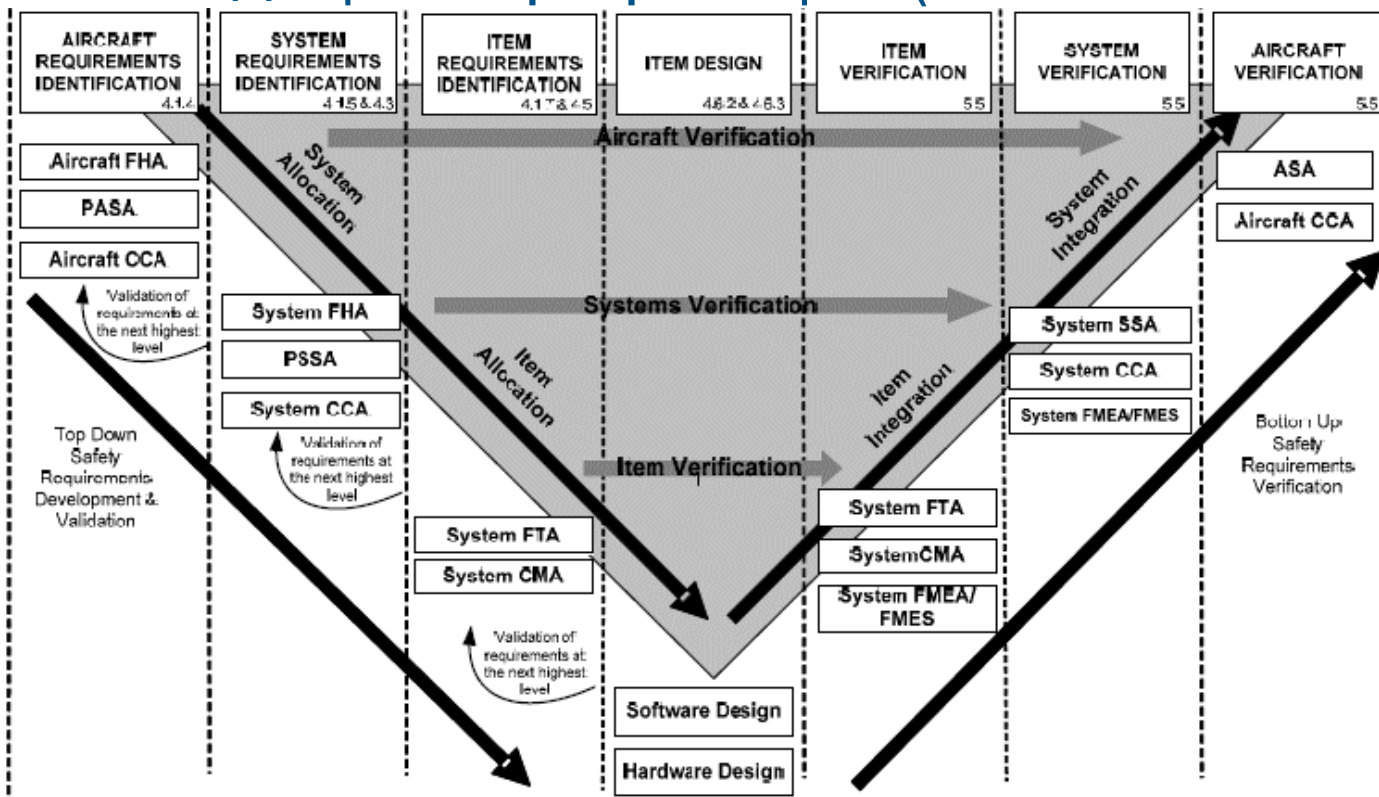
Управление требованиями

Прозрачность (?) связей

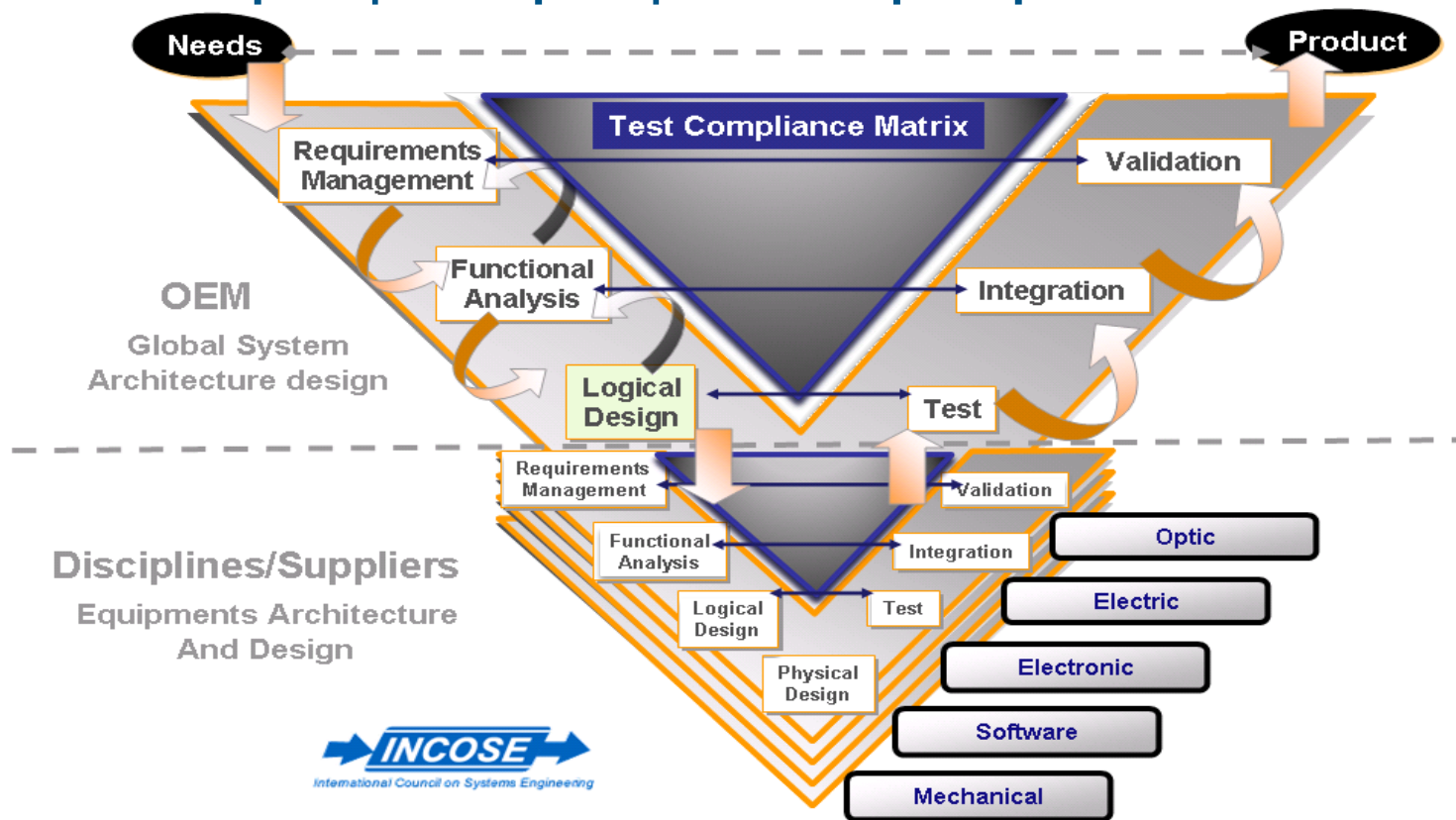
Specification	Product Line	Specification
Chapter	Model/Product	Derived Requirement
Requirement	Feature	Sub Requirement
Comment	Decision	Test Case



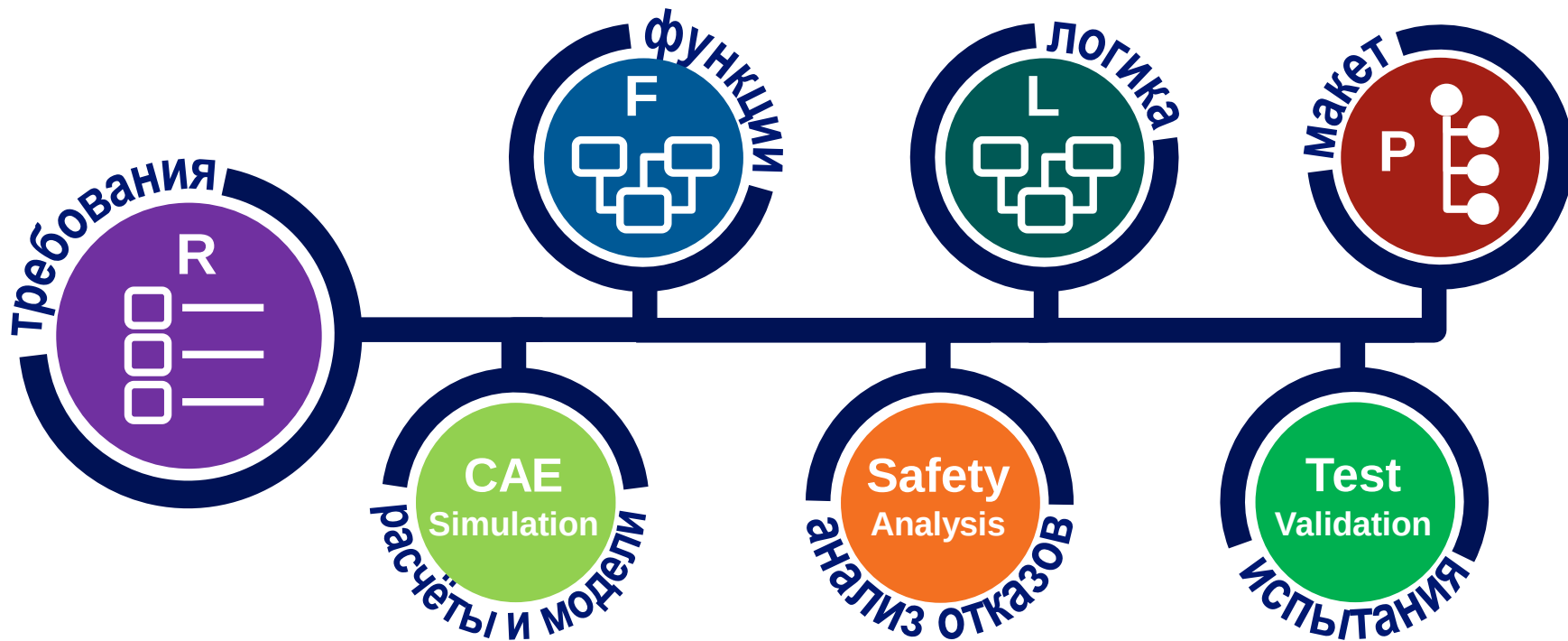
V&V – валидация/верификация (© SAE ARP4754A)



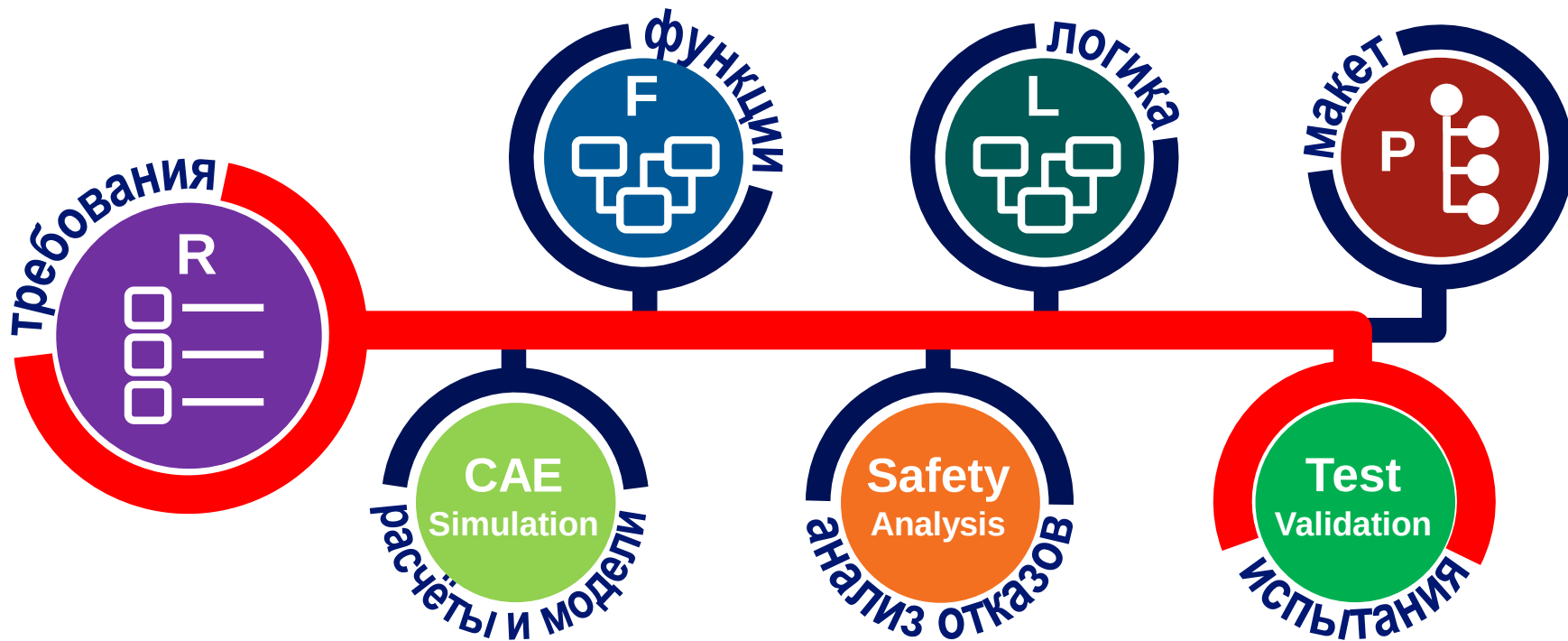
Интеграция процессов разработки и V&V



Requirements-Functional-Logical-Physical



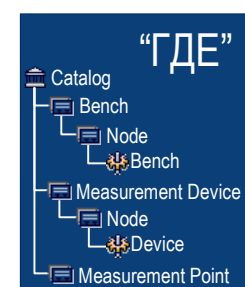
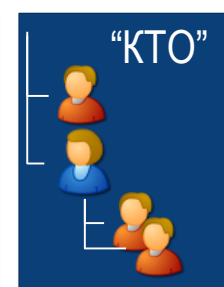
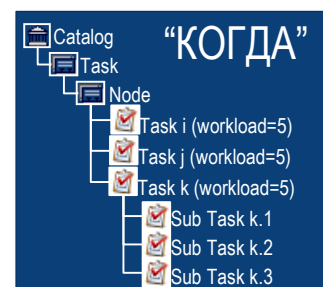
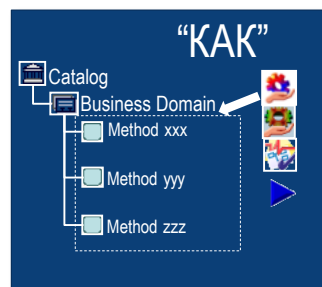
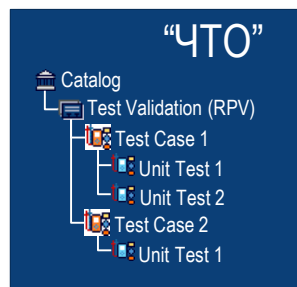
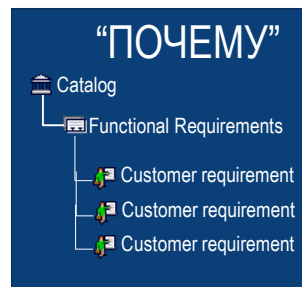
Requirements-Functional-Logical-Physical



Организация процесса V&V

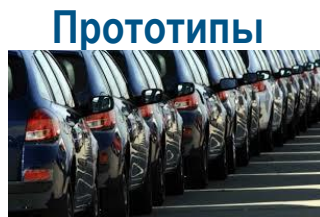
Анализ требований, формирование и реализация программы испытаний

Цель: Высочайшая прозрачность процесса и связанность данных о виртуальных и натурных испытаниях на каждой из стадий разработки изделия с охватом исходных требований к изделию/элементу/системе/функции/техпроцессу, методик испытаний и необходимых людских/производственных ресурсов с учётом конфигураций изделия и испытываемых прототипов.



Организация процесса V&V

Обычно наблюдаемый процесс



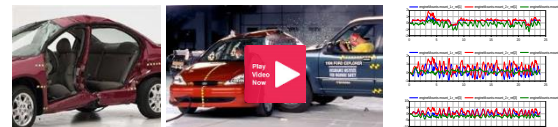
Test1 ✓
Test2 ✗
Test3 ✓
Test4 ✗
Test5 ✗

Pb-0000017
Pb-0000017
Pb-0000017



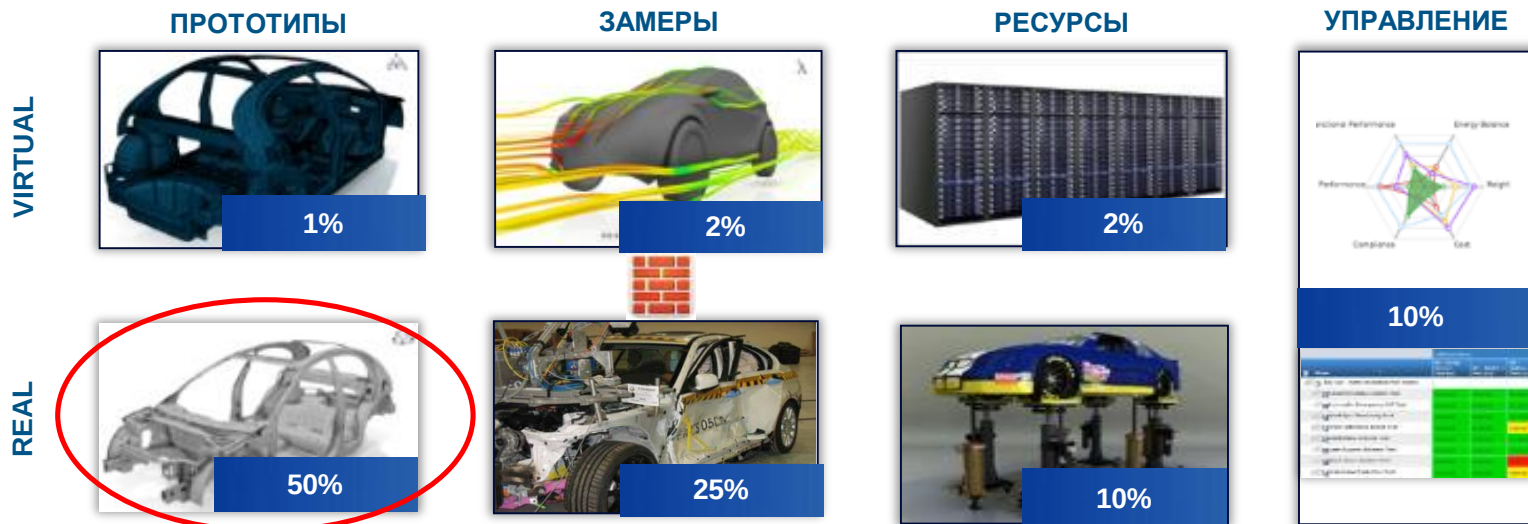
**Какой элемент менять?
В какой конфигурации?**

Результаты (протоколы, снимки, видео, замеры, ...)



Организация процесса V&V

Половина бюджета испытаний – стоимость натуральных прототипов

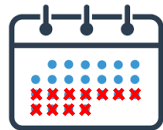


Цифровая среда позволяет оценить значительно больше вариантов искомых конструктивных решений

Организация процесса V&V

Оптимизация стратегии валидации

- ▶ Выявить и исключить **избыточные испытания**
- ▶ Проводить испытания наиболее **критичных вариантов**
- ▶ **Повторно использовать** знания проведённых испытаний
- ▶ **Перегруппировать** пакетные испытания
- ▶ **Оптимизировать план** испытаний между дисциплинами и площадками
- ▶ **Заменить натурные** испытания цифровыми
- ▶ Исключить определённые тесты **после конкретных вех** проекта
- ▶ Продумать **гибридные прототипы** (V+R) для отдельных испытаний
- ▶ Вписать план испытаний в общий **контекст проекта** (сроки, бюджет, риски)
- ▶ **Управлять конфигурацией** прототипов и исключить неадекватные тесты
- ▶ Исключить потерю данных и **повторные испытания**

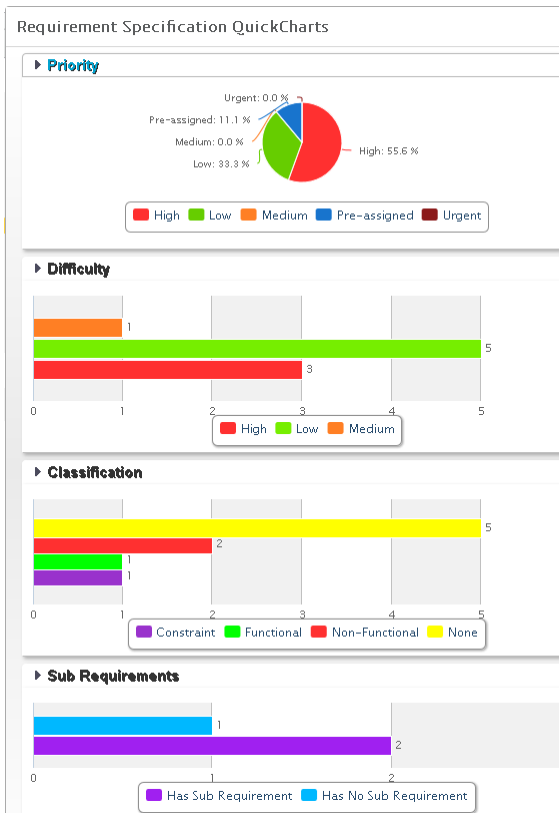


Оценка требований по затратам и результатам

Не просто учёт требований, а использование требований для принятия решений

Оценка требований и расстановка приоритетов:

- по сложности реализации;
- по значимости результата;
- по производным ценностям/сложностям.



- Динамические связи требований с составом изделия
- Наглядная инфо-графика

Процесс V&V

Performance Target
& Regulation

Test Strategy
Definition

V+R Prototypes
Management

« Verification & Validation »
Plan Execution

V+R Product
Performance

Certification &
Approval

Круг задач, требующих решения

План

Ресурсы

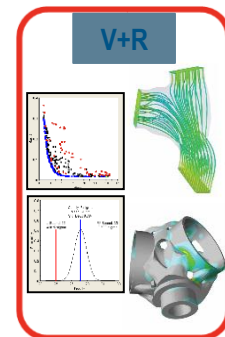
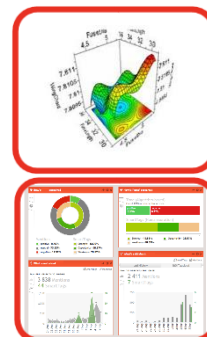
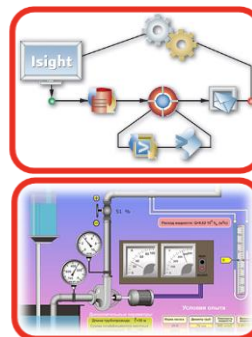
Испытания



Виртуальные

V
R

Натуральные



PERFORMANCE VALIDATION STRATEGY DEFINITION, EXECUTION & ANALYTICS



Product Engineer

Validation Manager

V+R Test Team Manager

Simulation Model Engineer

V: Simulation Specialist
R: Test Operator

V+R Test Engineer

Product & Process Validation Strategy

Test Case Catalog

Product Validation Plan

Traceability (to insure that all Requirement are covered)

Validation Plan Catalog

Process Validation Plan

V+R Prototype Specification

V+R Test Request
(Milestone, Configuration, Method/Scenario)

Consolidate Validation Plans

V+R Test Setup & Instructions
Sensor/ Actuators Location, Car Speed, ...

V+R Test Scenario
(from sequence diagram-MMS)

Decision criteria (risk, cost, time)

V+R Test Management
from Suppliers

Real Prototype Build

Validation Dashboarding

Test Status
(compare Target vs Measurement)

Product Dashboarding

Project Dashboarding / Validation Analytics
(cost, status, remaining workload, issues ...)

Requirement / Product /
Function / Service Validation

Issue & Change Management

V+R Test Resources Mngnt

V+R Test Resources Catalog
(Measurement device & Instruments,
Benches, Test rigs/beds, Scene,
Infrastructure, HPC ...)

V+R Test Resources Lifecycle
(availability, maintenance, usage ratio ...)

V+R Test Resources Calibration

V+R Test Scheduling

Resources Availability

Resources Reservation

Task Assignment

Simulation Model Setup

Simulation Environment
Creation Decoupled from
Design Product Structure

Release &
Configuration Mngnt

Synchronization with
CAD Product
Structure on demand

Simulation Model Build

V+R Test Run

V+R Test Method

V+R Test Data Analysis & Reporting

V+R Test Data Unification (ASAM ODS)
& Infrastructure (Telematics, IoT/Sensors)

V+R Test Data Viewer (incl. ASAM ODS)
& Comprehensive Data Exploration

V+R Test Data Analytics
(trend analysis, models creation, driver
profile, Benchmarking & Comparison,
Knowledgebase, Machine Learning)

Comparison between
Virtual & Real Prototypes

Data Correlation / Comparison
(incl. with Data from the Competition)

Product / Function KPI

V+R Test Reporting

