

# Инженерия Требований

Алексей Сачик

# Часть 1.

# Введение и подходы стандартов

# Факторы успеха проектов

Вовлечение пользователей	15.9%
Поддержка руководства	13.9%
Четкая и ясная постановка <b>требований</b>	<b>13.0%</b>
Хорошее планирование	9.6%
Реалистичные ожидания (соответствие <b>требованиям</b> )	<b>8.2%</b>
<b>Частые контрольные точки</b>	<b>7.7%</b>
Компетентная команда	7.2%
Владение <b>требованиями</b>	<b>5.3%</b>

Управление требованиями  
**повышает вероятность успешного завершения проекта**

# Причины провалов проектов

Неполные или неоднозначные требования

Низкое вовлечение пользователей в проект

Недостаточно ресурсов

Нереалистичные ожидания

Недостаточная поддержка руководства

Постоянно **изменяющиеся, нестабильные**  
**требования**

Плохое планирование

**Проект перестает быть нужным**

**Размер и сложность проекта**

The Standish Group, 1999

# Требование

## Утверждение,

которое идентифицирует эксплуатационные, функциональные параметры, характеристики или ограничения проектирования продукта или процесса, которое однозначно, проверяемо и измеримо. Необходимо для приемки продукта или процесса (потребителем или внутренним руководящим принципом обеспечения качества).

ISO/IEC 29148 Разработка требований

# Требование

**Потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным.**

ISO 9000:2008 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь

**Документально изложенный критерий, который должен быть выполнен, если требуется соответствие документу, и по которому не разрешены отклонения.**

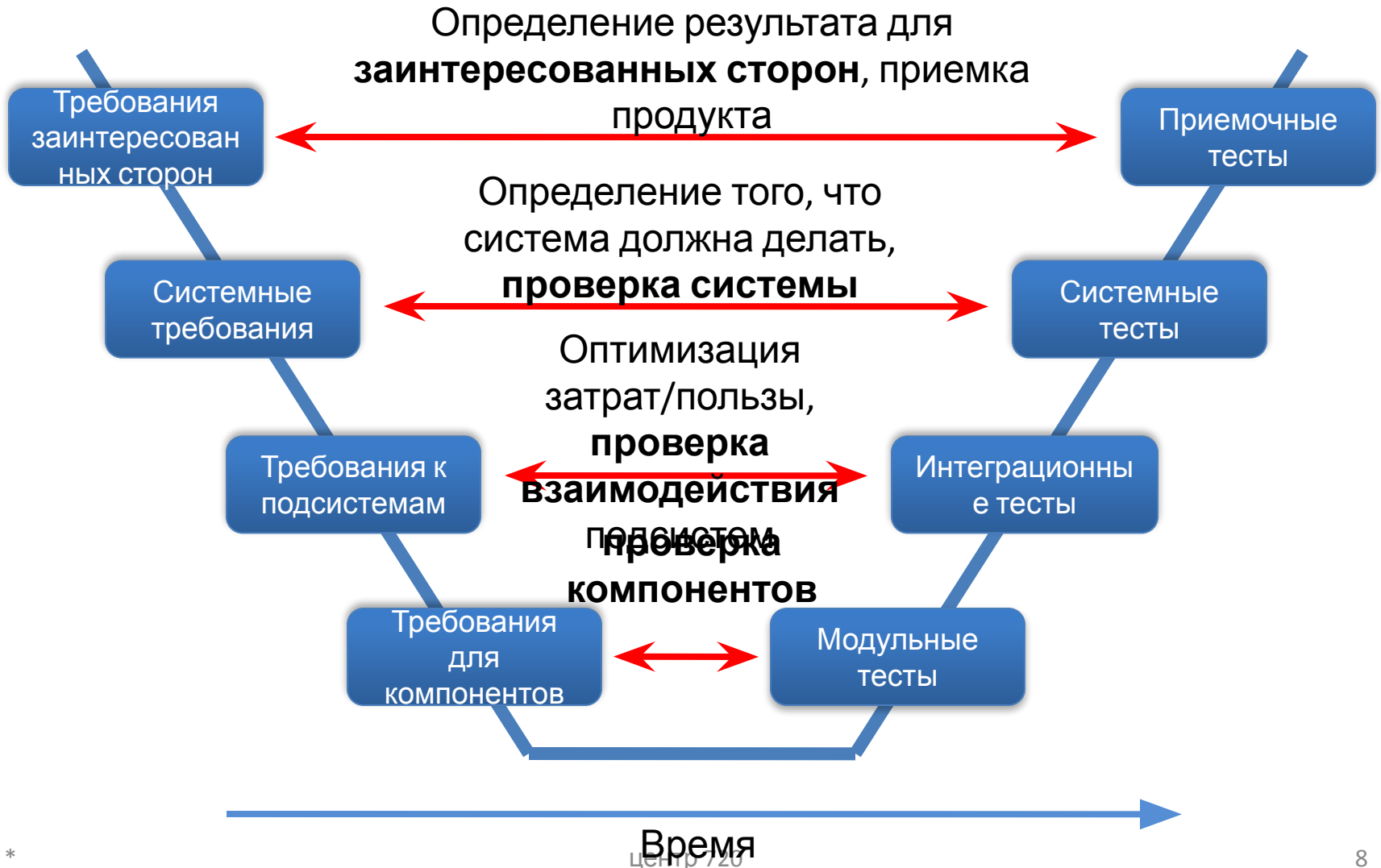
ISO 9000:2008 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь

# Требование

Независимое от концепции смешение  
нужд (потребностей), ожиданий,  
ограничений и иногда  
предпочтительных решений.

Kevin Forsberg

# Стратегия проверки





# Связь с архитектурным проектированием

Архитектурное проектирование синтезирует решение, удовлетворяющее **системным требованиям**.

ISO/IEC 15288:2008 Системная и программная инженерия

Разделение **функций системы**, выявленные при **анализе требований** и приписывание их элементам **архитектуры** системы. Создание производных требования, необходимых при таком приписывании.

ISO/IEC 15288:2008 Системная и программная инженерия

# Требования в жизненном цикле систем

Бизнес-моделирование

**Требования**

Анализ и дизайн

Реализация

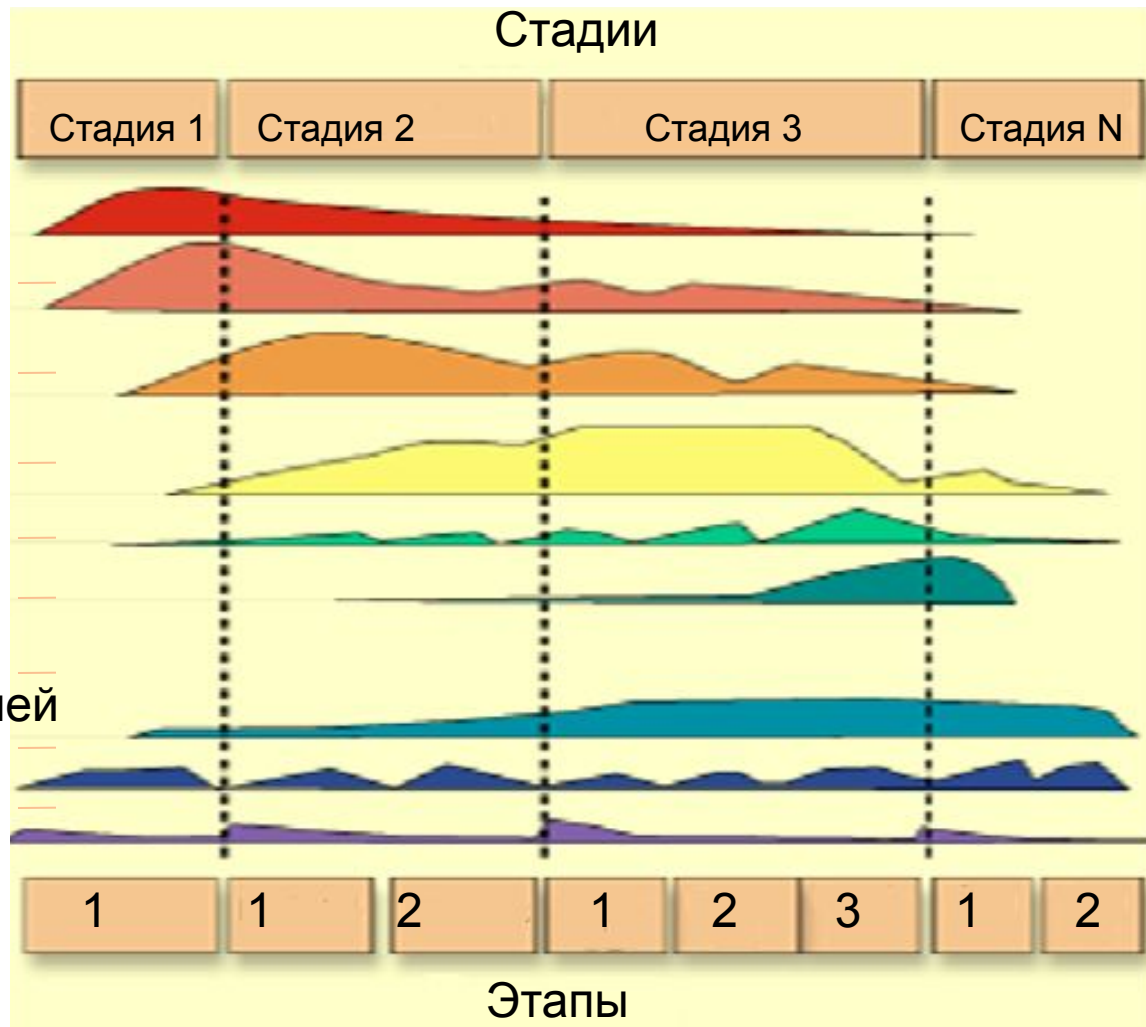
Тестирование

Разворачивание

Управление конфигурацией

Управление проектом

Управление средой



# Часть 2. Подходы стандартов

# Обзор

- ISO/IEC 29148 Software and systems engineering — Life cycle processes — Requirements engineering (Программная и системная инженерия – Практики жизненного цикла – Разработка требований)
- Является расширенным техническим практик стандарта ISO/IEC 15288:
  - 15288:6.4.1-Определение требований заинтересованных сторон
  - 15288:6.4.2-Анализ требований
  - другие технические практики

# Синтаксис требований

[обстоятельства][субъект][действие][объект][ограничение]

*Пример: Когда сигнал x получен [обстоятельства], система [субъект] должна установить [действие] разряд сигнала [объект] в течение 2 секунд [ограничение]*

ИЛИ

[обстоятельство][действие][значение]

*Пример: В состоянии 1[обстоятельство] минимальный диапазон должен быть не менее [действие] 8 миль [значение]*

# Атрибуты требований

- Идентификатор
- Приоритет
- Критичность, важность
- Источник требования
- Причина, обоснование создания требования
- Сложность
- Оценка риска
- Тип
  - Функциональные
  - Требования к интерфейсам
  - Производительность
  - Ограничения
  - Технологические требования (законы, контрактные отношения, физическая безопасность и т.п.)
  - Нефункциональные
    - Требования качества
    - Требования эргономики

# Характеристики отдельных требований

1. Необходимость
2. Абстрактность
3. Недвусмысленность
4. Согласованность с другими
5. Полнота
6. Четкость, краткость
7. Выполнимость, осуществимость
8. Трассируемость
9. Проверяемость

# Характеристики группы требований

1. Полнота
2. Согласованность с другими
3. Выполнимость (д/б по средствам, в рамках бюджета, сроков и т.п.)
4. Ограниченность



# Практики стандарта

- ISO 29148:6.2 - Определение требований заинтересованных сторон (Stakeholder requirements definition process)
- ISO 29148:6.3 - Анализ требований (Requirements analysis process )
- ISO 29148:6.4 - Появление практики разработки требований в других технических процессах (архитектурное проектирование, верификация, валидация)
- ISO 29148:6.5 – Управление требованиями

# Проверка требований в СИ

**Валидация** – объективное доказательство соответствия функций системы требованиям заинтересованных сторон.

**Верификация** – подтверждение соответствия системы специфицированным требованиям

ISO/IEC 15288:2008 Системная и программная инженерия

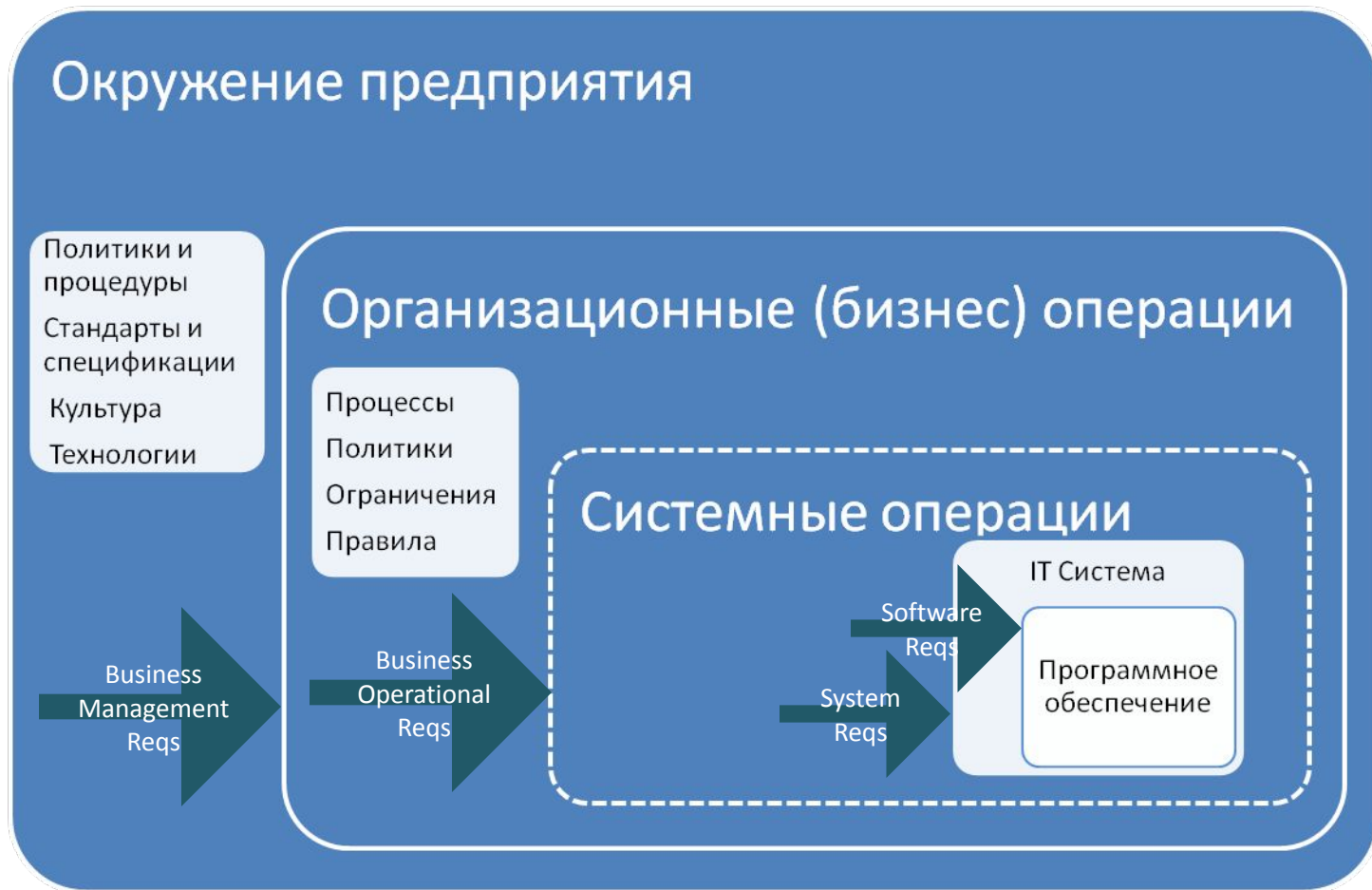
# Единицы сведений<sup>1</sup> (information items)

- Определяется требуемое содержание спецификаций требований и формат их представления:
  - Спецификация требований заинтересованных сторон (StRS)
  - Спецификация системных требований (SyRS)
  - Спецификация программных требований (SRS)
- Спецификации предназначены для представления разных типов требований единиц сведений

<sup>1</sup> Информационные единицы

# Типовые типы требований в соответствии с возможностями системы (system scope)

Окружающая среда  
Тенденции рынка  
Законы  
Социальные отношения  
Культура



# Последовательность создания спецификаций



**1. Введение**

- 1.1 Назначение системы
- 1.2 Состав системы
- 1.3 Сокращения и аббревиатуры
- 1.4 Источники
- 1.5 Краткий обзор

**2. Описание системы**

- 2.1 Назначение системы
- 2.2 Режимы работы системы
- 2.3 Ключевые возможности
- 2.4 Основные условия
- 2.5 Основные ограничения
- 2.6 Пользовательские характеристики
- 2.7 Предположения и зависимости
- 2.8 Операционные сценарии

**3. Возможности систем, ограничения и условия**

- 3.1 Физические
  - 3.1.1 Конструктивные
  - 3.2.2 Прочность, долговечность
  - 3.2.3 Адаптируемость
  - 3.2.4 Экзогенные условия (относящиеся к окруж. среде)
- 3.3 Характеристика системы (эффективность, производительность)
- 3.2 Защищенность и безопасность системы
- 3.4 Управление информацией
- 3.5 Системные операции
  - 3.5.1 Человеческие факторы
  - 3.5.2 Ремонтпригодность
  - 3.5.3 Надежность
- 3.6 Политика и регулирование
- 3.7 Жизненный цикл самообеспечения системы

**4. Интерфейсы системы**

# Часть 3. Структуризация требований

Требования

С **ОБЪЕКТУ** **ТИПОВ** **ТРЕБОВАНИЙ** **ОБЪЕКТА** **И**

Требования к методу разработки

Требования к АЭС

Производные требования

Контрактные требования

Требования к поддержке

Функциональные

Требования к миссии АЭС

Нефункциональные

Организационные требования

Эксплуатационные требования

Требования к обслуживанию

Требования самообеспечения

Требования к обучению

Требования к выводу из эксплуатации

Требования к качеству

Требования к данным

Требования к интерфейсам

Ограничения

Требования к документации

Требования к системам/подсистемам

Требования к ПО

Аппаратные требования

Требования к данным и материалам

Требования к помещениям

Требования к данным

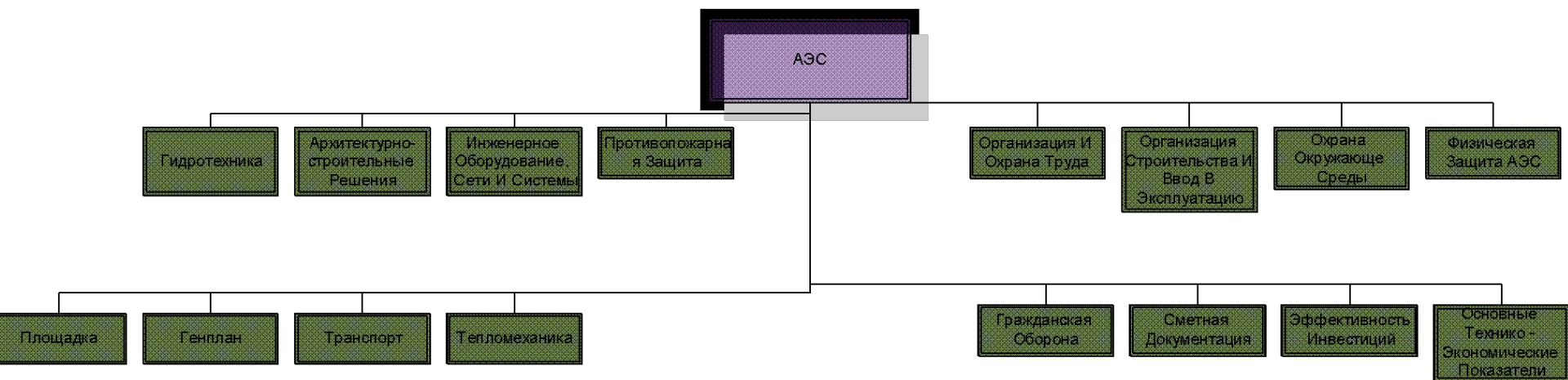
Требования к объектам

Требования к материалам

\*



# Структура на основе проекта



# Часть 4. Информационные пакеты

# Основные поставщики

Вендор	Продукт
Dassault Systemes	ENOVIA Requirement Central
Siemens	Teamcenter Requirements Managements
IBM	Rational DOORS
Visuresolutions	IRqA

# ENOVIA Requirement Central



Предлагает ряд возможностей для выражения потребностей, которые должны быть выполнены с соблюдением ограничений разрабатываемой системы.

Позволяет фиксировать требования непосредственно через Requirement Central или через включенные компоненты работы с MS Office Word и Excel.

Является первым звеном в RFLP (**R**equirements – **F**unctional – **L**ogical - **P**hysical) цепи, которая заканчивается в самой VPLM системе.

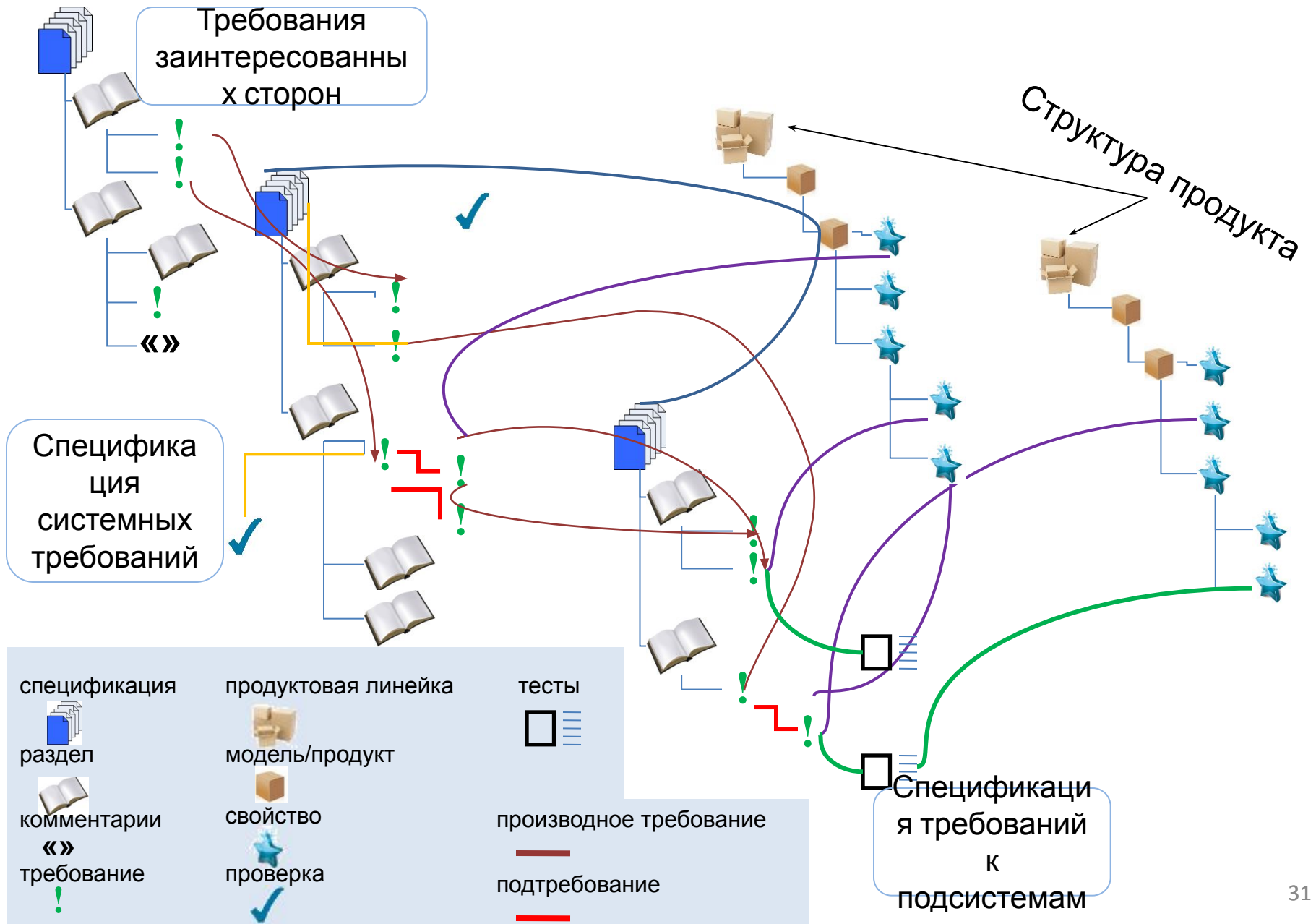
# Teamcenter Requirements Managements (TcR)

SIEMENS

- Служит для:
  - Идентификации требований и их связи с процессом проектирования, на начальных этапах разработки изделия
  - Распределения требований между отделами и проектными группами и системами изделия и управления ими
  - Управления требованиями во время выполнения программы

# RFLP - трассируемость

**R**equirements **F**unctional **L**ogical **P**hysical –  
подход, позволяющий построить и  
протестировать полнофункциональную  
виртуальную модель физического  
объекта еще до его создания.



# IBM Rational DOORS

Rational. software

- Программный продукт предназначен для работы с требованиями на всем их жизненном цикле:
  - Выявление и фиксация требований
  - Анализ требований
  - Спецификация требований
  - Валидация и верификация требований
  - Управление требованиями



# IRQA



## Гибкая система для разработки и управления

## требований или. Компоненты:



Выявление, фиксация и управление требованиями



Тонкий клиент для доступа из любой точки мира в любое время



Разработчик отчетов



Интеграция с другими системами управления требованиями

Часть 6.

Применение в проекте ВВЭР ТОИ

# Работы по инженерии требований

- Сбор требований
- Анализ требований
- Связь структуры требований с функциональной структурой, логической архитектурой и электронным макетом

Спасибо за внимание!

Алексей Сачик  
ОАО «ВНИИАЭС»  
[alexey.sachik@gmail.com](mailto:alexey.sachik@gmail.com)  
[sachik@vniiaes.ru](mailto:sachik@vniiaes.ru)