



# Введение в требования

А. Якимович

И. Пилецкий

# ПО является основой почти любого нового продукта

Почему?

- Возможность построения сколь угодно сложных систем
- Быстрое распространение
- Готовые (“Off-the-shelf”) модули

Появляется возможность монополизировать все выгоды от разработки новой технологии или продукта за счет быстрого выполнения проекта без привлечения больших производственных мощностей

# Цель бизнеса

- “time to market” - сокращения цикла разработки и времени выхода на рынок
- Важнее “time to market with the right product” когда целью становится время выхода на рынок с «правильным» продуктом



# Заинтересованные стороны

Требования определяют те потребности **«заинтересованных сторон» (stakeholders)** – пользователей, потребителей, поставщиков, разработчиков и самого бизнеса, - которые являются для них необходимыми, а также тот функционал, которым система должна впоследствии обладать, чтобы удовлетворить эти потребности.



# Согласованные Требования

Только **согласованные** требования  
могут быть основой для проекта!!!

Не имея согласованных требований -  
отправляться в путешествие по морю,  
не зная конечного места назначения  
и не взяв с собой навигационные  
карты.

# Согласованные Требования(2)

- Согласованные требования обеспечивают базу для **планирования** разработки системы.
- **Приемки** по завершении работ.
- Требования необходимы, когда приходится идти на компромиссы, когда в процессе разработки приходится **вносить изменения**, что фактически неизбежно для любого из проектов.
- Как можно дать **оценку влияния** предлагаемого изменения без детальной проработки модели системы? Или с другой стороны, - а что будет, если отменить внесенные ранее изменения?
- **Оценить риски**, которые могут привести к провалу проекта.



# Требования нужны:

- Планирования проекта
- Управления рисками
- Приемочного тестирования
- Компромиссов (согласований)
- Управления изменениями

# Причины провала проекта

Наиболее распространенные проблемы, из-за которых «проваливаются» проекты отнюдь не технические!!!

- **Требования** – плохо организованы, плохо написаны; слабо связаны с запросами и потребностями заинтересованных сторон (stakeholders); очень быстро изменяются, или изменяются без необходимости; нереалистические ожидания.
- **Недостаток ресурсов** – недостаток денег, недостаточная поддержка или даже полный провал в установлении необходимой дисциплины планирования; многие из этих факторов также являются следствием плохого управления требованиями.
- **Искусство управления** – выражается во влиянии на первые две категории.



# Причины провалов проектов


■ Неполнота требований	13.1%
■ Недостаточное привлечение пользователей	12.4%
■ Недостаток в ресурсах	10.6%
■ Нереалистические ожидания	9.9%
■ Недостаток поддержки от руководства	9.3%
■ Изменение требований/спецификаций	8.7%
■ Недостаточное планирование	8.1%
■ Потеря необходимости	7.5%

Источники: Standish Group, 1995 и 1996; Scientific American, September 1994




# Факторы успехов проектов

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



# Введение в системное проектирование



# Введение в системное проектирование

Принципы и практические методы системного проектирования при разработке требований применимы и для общесистемных разработок, в которых ПО может являться лишь небольшой частью всей системы.

# Пример: ЖД система – Минск-Москва

**Требование высокого уровня:** Поездка из Минска в Москву должна занять не более 8 часов.

Удовлетворение его зависит от взаимодействия **ВСЕХ** составляющих системы:

- поезда и скорость их движения;
- рельсы и их способность выдерживать высокоскоростные поезда;
- станции и их персонал, а также время ожидания, которое накладывается на станционное расписание поездов;
- машинисты и их способность управлять поездами;
- системы сигнализации и связи;
- системы управления железнодорожным движением;
- службы энергообеспечения.

# Что же мы тогда подразумеваем под системой?

Система это:

1. набор компонентов – механизмов, программного обеспечения и людей,
2. которые согласовано взаимодействуют
3. для достижения некоторого заданного результата, сформулированного в виде требований.

Таким образом, системы включают людей!!!!

Для ЖД системы, машинисты и станционный персонал, включая обучение, которое они проходят и инструкции, которыми они пользуются, – важны также, как механизмы и ПО.

# Концепция «Системных свойств»

- В центре концепции «системы» лежит идея «системных свойств» (emergent properties), поскольку **полезность системы не зависит от какой-то конкретной ее части**, а появляется в результате взаимодействия между ее компонентами.
- Системные свойства могут быть **желательными**, такими, какими они были изначально задуманы и спроектированы, для того, чтобы сделать систему полезной; или - **нежелательными**, другими словами, могут являться непредвиденными побочными эффектами, такими, например, как загрязнение окружающей среды.
- **Искусство системного проектирования** состоит в том, чтобы **получать желательные системные свойства** и избегать нежелательных.

# Концепция «Система систем»

- Любая система является частью другой системы!
- Для того чтобы правильно сформулировать требования к системе, необходимо понять требования к той системе, в чей состав она входит. Зачастую, от этого зависит правильное функционирование всей системы.
- Например, способность вертолета летать обеспечивается наличием у Земли гравитации и атмосферы.



# Пример системы: Чашка



# Чашка(2)

Для каких целей нужны эти компоненты? - чаша нужна для того, чтобы содержать в себе жидкость, а ручка нужна для того, чтобы человек мог держать чашку, не обжигаясь.

Отсюда вывод – цель, или требования для чашки, - это позволить человеку донести горячую жидкость до рта, не разлив ее и не получив ожога.

Чашка полна интерфейсов.

Она может быть поставлена на плоскую поверхность для устойчивости;

ее можно держать в человеческой руке;

она может быть наполнена жидкостью и опустошена;

должен быть интерфейс с жидкостью для продолжительного ее содержания;

и она должна подходить для перемещения жидкости в человеческий рот.

# Чашка (3)

Тем не менее, можно сделать и **другие наблюдения**:

- Сама по себе чашка не может удовлетворить цель, сформулированную нами выше, так как **чашка зависит от движений человеческой руки**, которая ее держит.
- **Чаша**, как **компонент чашки**, **критически зависит от гравитации**, а также правильного использования. Если чашку перевернуть вверх дном, это приведет к выливанию жидкости, и, возможно, ожогу.

# Чашка(4)

Способность простой чашки удовлетворить сформулированную нами **цель** зависит от:

- **свойств**, которые появились в результате **взаимодействия ее компонентов**;
- соответствующих **интерфейсов с внешними компонентами**;
- **ее корректного включения во общую систему** — чашка удерживается и переносится человеческой рукой;
- **присутствия соответствующих внешних условий** — в условиях невесомости для удовлетворения поставленной нами цели явно потребуются другое решение.

# Вывод

Разработка требований должна обязательно принимать во внимание природу системы. Нельзя рассматривать системные свойства изолированно,

- **необходим комплексный подход:** учет условий, которые привносит внешнее окружение, накладываемые кем-то или чем-то ограничения, а также интерфейсы с окружающими системами.



# Требования и процесс выполнения проекта

# Требования и процесс выполнения проекта

Вначале давайте рассмотрим самую последнюю фазу проекта – приемочные испытания. На вопрос «в соответствии с чем должны выполняться приемочные испытания» напрашивается ответ – «в соответствии с пользовательскими требованиями (stakeholder requirements)». Сразу становится очевидным, что требования, разработанные в самом начале проекта, так или иначе, используются на его самом последнем этапе.



## Уровни разработки требований

V-модель также отображает системную разработку в терминах уровней (layers), где каждый уровень соотносится с определенным этапом разработки. Несмотря на то, что на каждом уровне могут быть использованы несколько различных процессов, основной принцип работы с требованиями не меняется.



Хороший набор пользовательских требований (stakeholder requirements) может обеспечить краткое и не техническое описание того, что будет разработано, на уровне, который доступен для понимания высшего руководства.



## Требования – это знания и опыт !

Аналогичным образом, системные требования могут представлять собой прекрасное техническое описание проекта.



Если, например, изменить технические спецификации (design) системы без одновременного и соответствующего изменения всех требований более высокого уровня, то это может привести к огромным проблемам в дальнейшем. Таким образом, разработка требований и управление их изменениями тесно связаны между собой.

## Управления изменениями

Таким образом, можно утверждать, что управление изменениями (change management) является важной частью процесса работы с требованиями. Это хорошо проиллюстрировано



Без требований, руководитель проекта не имеет средств оценки того, на сколько хорошо идет работа над проектом и в правильном ли направлении все это движется. Если требований нет как таковых, то в тот момент, когда нужно сделать изменение, не будет той базовой точки, относительно которой можно будет оценивать влияние этого изменения на ход проекта. Более того, когда в такой ситуации – при отсутствии требований - возникают изменения, то все что может сделать руководитель проекта, это лишь вмешиваться в технические детали, что недопустимо для его роли в проекте, поскольку решения на техническом уровне должны принимать технические эксперты – инженеры.



# Связи требований

# Создание и анализ связей между требованиями

## В контексте бизнеса

- стратегия бизнеса  
*конкретизируется как*
- задачи бизнеса,  
*которые воплощаются как*
- организация бизнеса и бизнес-процессов.

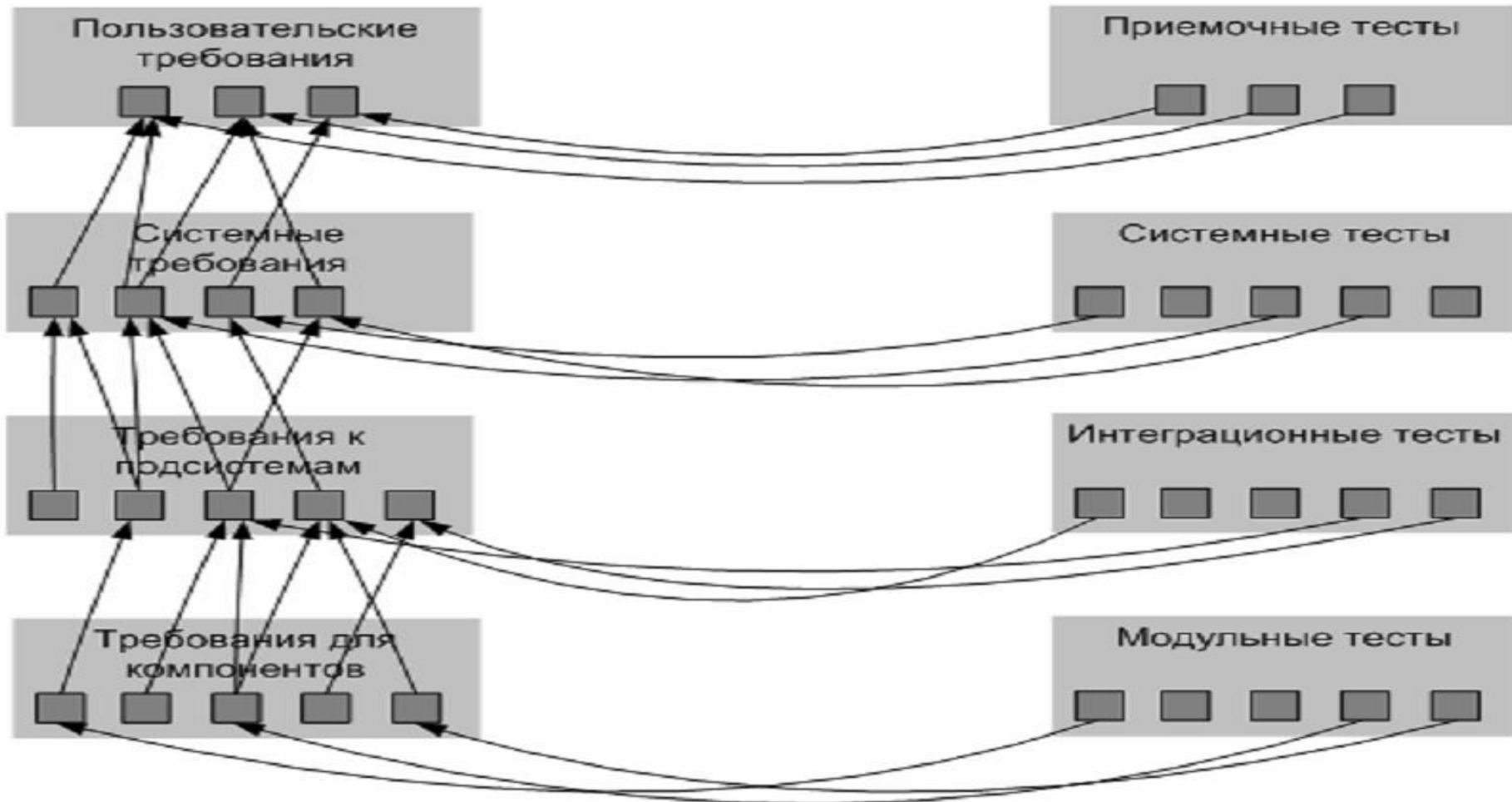
## В контексте системного проектирования

- пользовательские требования (stakeholder requirements)  
*удовлетворяются*
- системными требованиями,  
*которые разделяются на*
- подсистемы,  
*которые реализуются как*
- компоненты

# Выгоды от использования связей

- **Большая уверенность в достижении целей.** Установление связей и формализация их контроля приводит к четкому пониманию того, как именно достигаются цели.
- **Возможность оценить влияние изменений.** Существование связей между требованиями дает возможность проводить разного рода анализ влияния вносимых изменений.
- **Возможность оценить вклад подрядчиков и субподрядчиков.** Появляется возможность ясно оценить ту часть работы, которую выполняют по проекту другие организации.
- **Возможность контролировать ход проекта и оценивать объем выполненной работы.** Обычно бывает очень трудно оценить выполненную вами работу как часть общего объема работ по проекту, тем более, если сама работа заключается в написании и редактировании документов. Использование связей позволяет достаточно точно измерять прогресс даже на ранних этапах проекта.
- **Возможность сопоставлять затраты и возможную выгоду** (определять экономическую целесообразность). Однозначное определение связи между требованиями и определенными компонентами системы, позволяет соизмерять затраты с предполагаемым положительным эффектом от их реализации.

# Связи между требованиями



# Правила рисования стрелок

Стрелка всегда указывает направление к источнику информации!!!

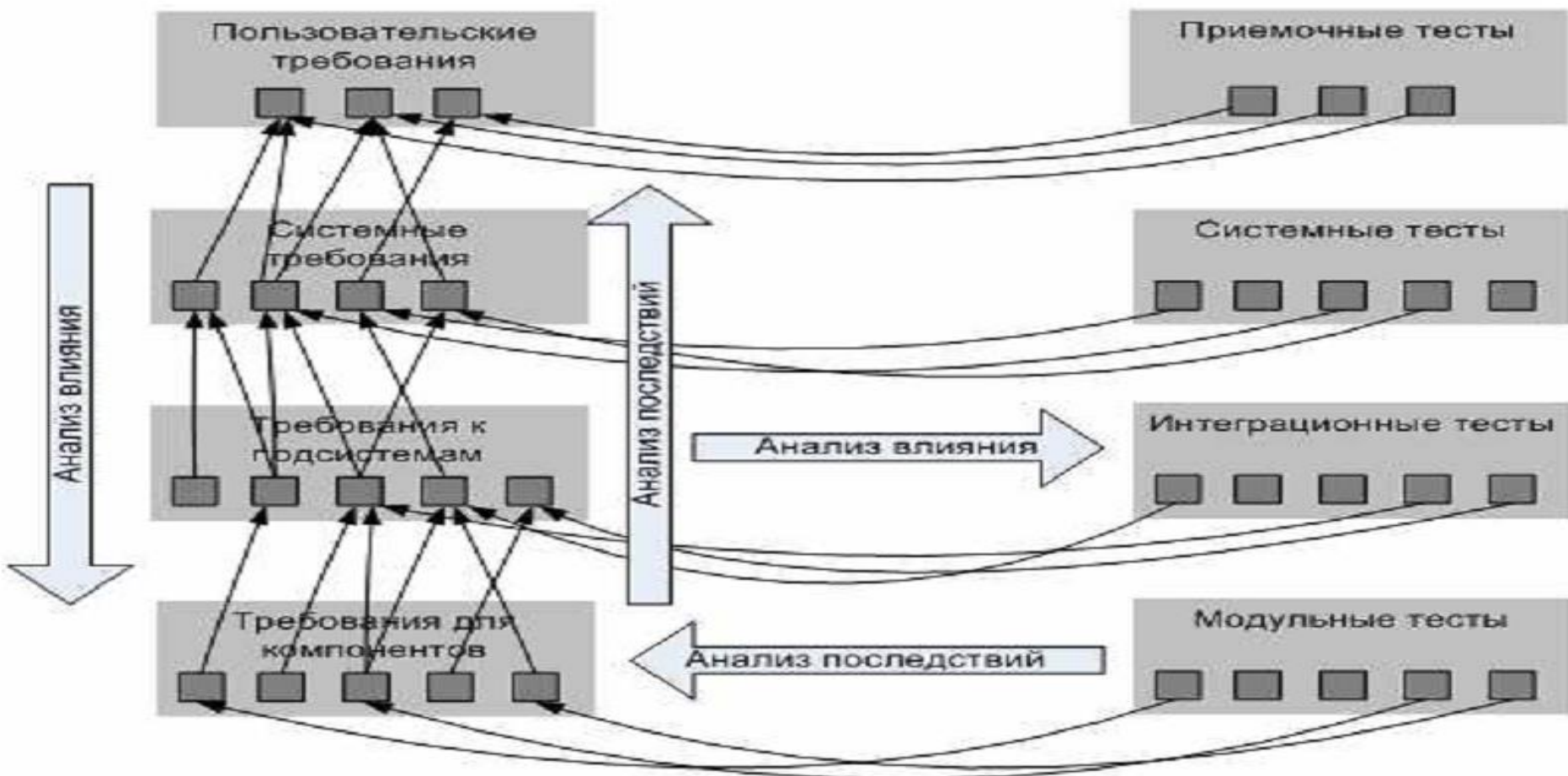
- Такой формат стрелки зачастую соответствует хронологическому порядку появления информации - связь всегда указывает на информацию, которая существовала ранее.
- Очень часто это соответствует также и правам на владение информацией: одному человеку принадлежат исходящие из документа связи, другому – только входящие.

# Методы анализа связей требований

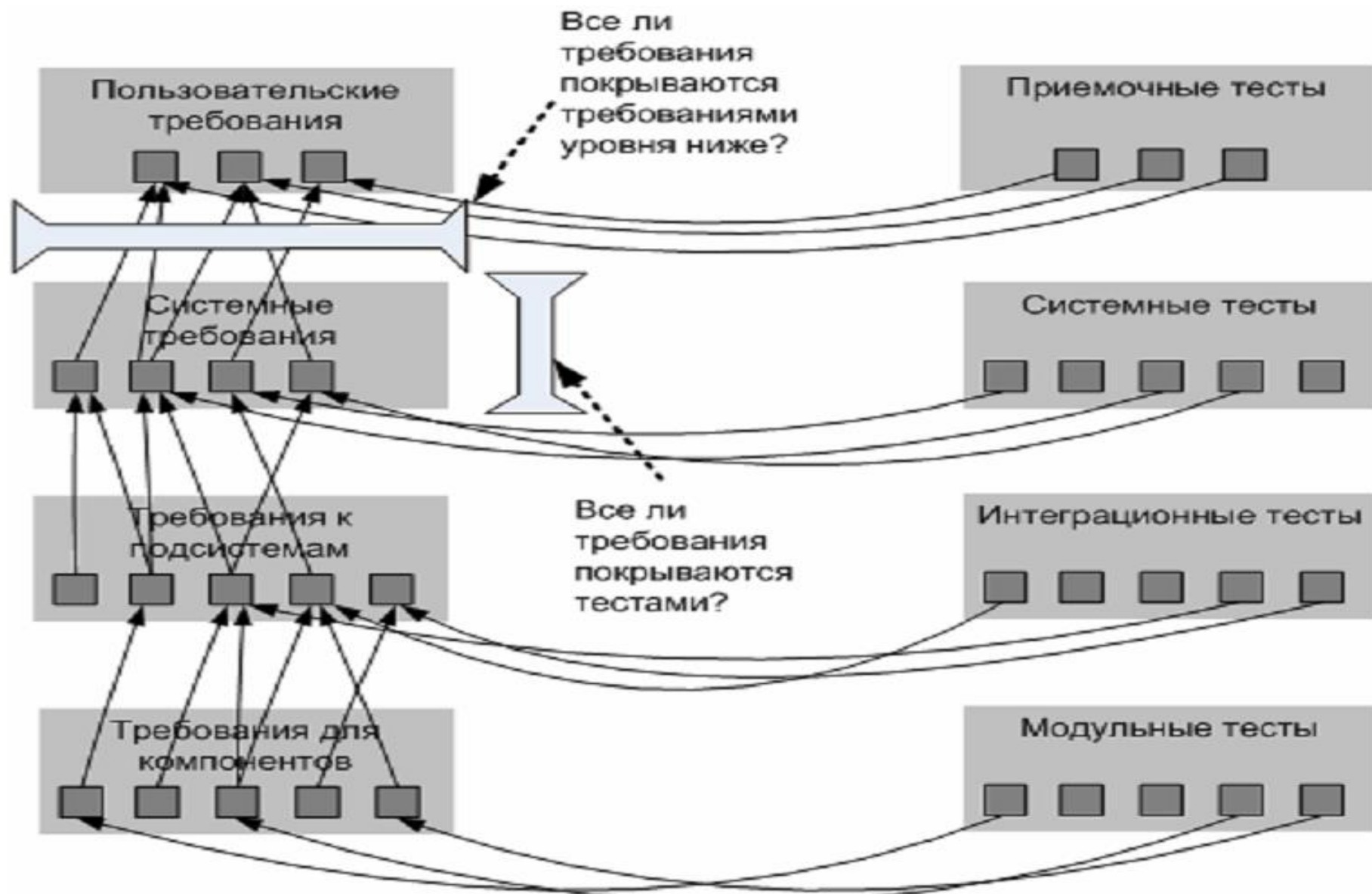
Метод анализа	Описание	Поддерживаемый процесс
Анализ влияния	Анализ входящих связей с целью ответа на вопрос: «Что будет если изменить это требование?»	Процесс изменения
Анализ последствий	Анализ исходящих связей с целью ответа на вопрос: «Нам это действительно нужно?»	Анализ экономической целесообразности
Анализ покрытия	Анализ связей с целью ответа на вопрос: «Все ли учтено?» Обычно используется для оценки прогресса работы.	Проектирование. Отчетность руководству



# Анализ влияния и анализ последствий



# Анализ покрытия





# Требования и моделирование

# Сэндвич системной инженерии



## Что такое модель?

Модель это некая **абстракция системы**, которая сознательно **уделяет особое внимание некоторым аспектам системы** и **вовсе исключает** из рассмотрения другие.

**М** моделирует **А**, если **М** отвечает на вопросы относительно **А**. Здесь **М** – модель, **А** – моделируемый объект (оригинал).

**Определенная модель никогда не описывает систему полностью**, а если и описывает, то это уже не модель.

Поэтому для описания различных аспектов системы **обычно используется несколько различных моделей**, возможно даже **взаимосвязанных**.

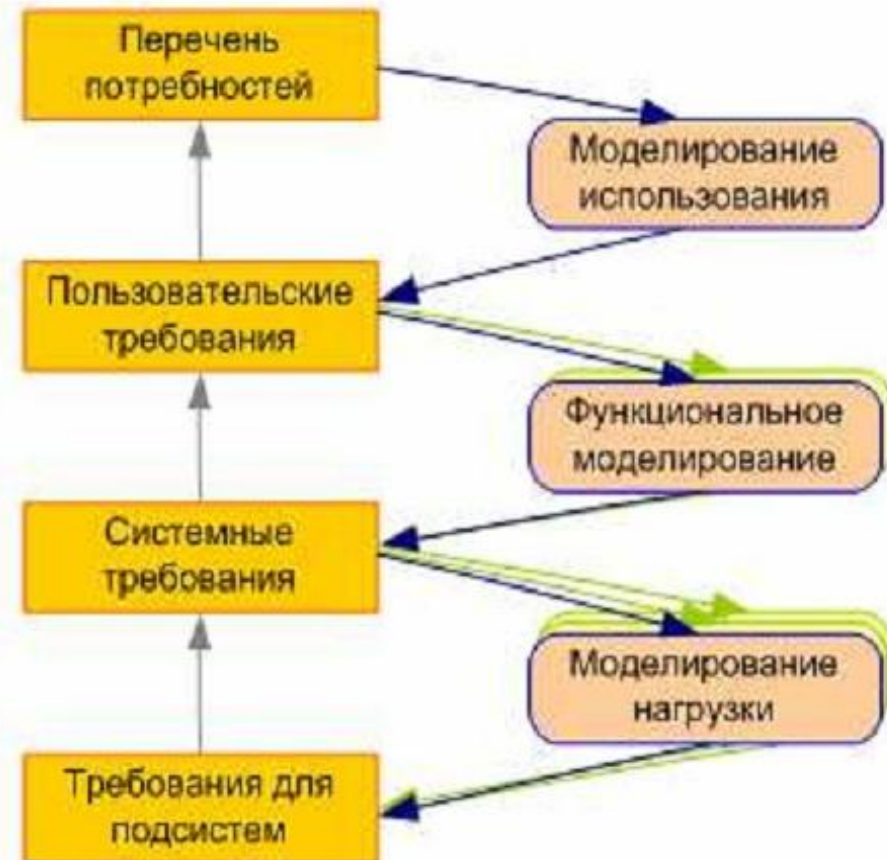
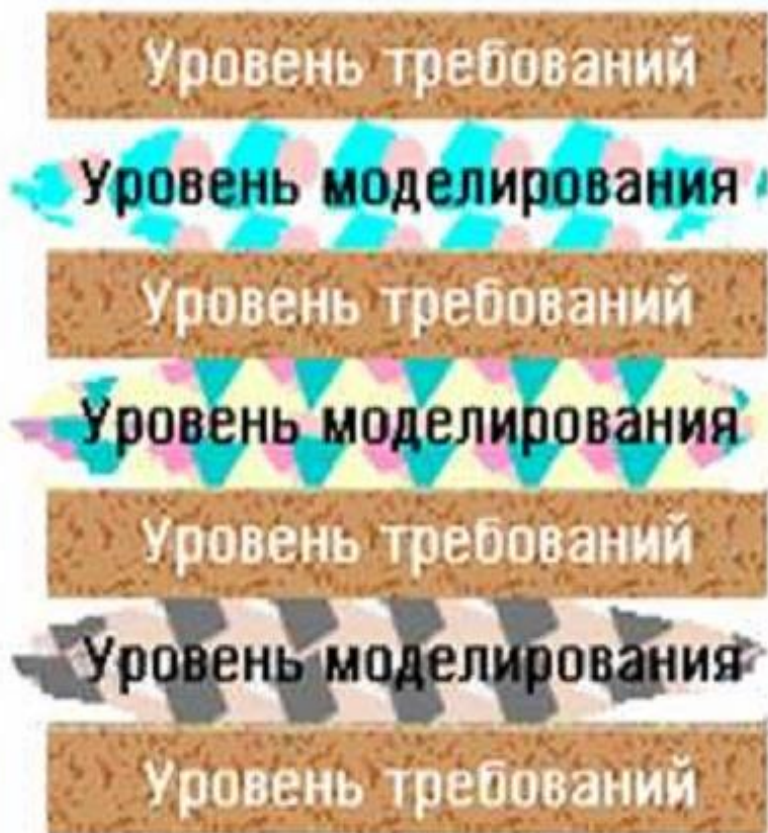
При этом **вовсе не исключено**, что **некоторые аспекты системы могут быть просто описаны требованиями (в текстуальном виде)** и не покрываться моделированием.

## Зачем нужна модель системному инженеру?

- обсуждения разрабатываемой системы с заказчиком и улучшения взаимопонимания с коллегами;
- анализа системы с целью убедиться в наличии желаемых системных свойств (emergent properties) и, что также немаловажно, - в отсутствии нежелательных свойств;
- понимания того, как будет проверяться реализация данных требований, при трансформации этих требований в новые – на более низком уровне.



# Требования и моделирование



# Модели различных уровней

На **верхнем уровне** используются «пользовательские сценарии» (stakeholder scenarios) для получения пользовательских требований (stakeholder requirements).

От **пользовательских требований к системным** требованиям - различные типы функциональных моделей (например UML диаграммы – UC, классов, state charts).

От **системных требований к архитектуре** – детальные модели реализации (модели нагрузки, моделирование расписаний, модель аэродинамических характеристик, и т.п)





# Требования и тестирование

# Требования и качество

«качество» есть соответствие системы  
целям или требованиям

— это обеспечение того, что удовлетворяет  
потребителя и в тоже время гарантирует,  
что нужды всех заинтересованных сторон  
учтены.

1. Без требований нет качества!
2. Требования в начале может сохранить на  
более поздних этапах невероятное  
количество усилий при тестировании и  
переделках

# Стратегия проверки и V-модель





# Требования в области проблем и в области решений

# Требования области проблем и области решения

Уровень требований	Область	Точка зрения	Цель
Пользовательские требования	Область проблем	Пользователь (представитель заинтересованной стороны)	Определяет - <b>что</b> пользователь желает достичь с помощью создаваемой системы. Следует избегать формулировки конкретных решений.
Системные требования	Область решения	Аналитик	Абстрактно определяет - <b>как</b> система будет удовлетворять пользовательским требованиям. Следует избегать точных описаний реализации предлагаемых решений.
Системные спецификации (архитектура системы)	Область решения	Архитектор	Определяет - <b>как</b> конкретная архитектура системы будет удовлетворять системным требованиям.

# Пример формулировки требований для проблем и решений

По системе управления автомобильным движением:

- **Заинтересованные стороны (stakeholders):** максимизация транспортного потока, при минимизации риска возникновения дорожных происшествий на пересечении дорог при минимизации стоимости обслуживания решения.
- **Системные инженеры (system engineers)** могут предложить различные решения этой проблемы: разного рода светофоры; организация кругового движения на определенных участках дороги; а может быть и мост в качестве наиболее подходящего решения в рамках существующих ограничений, стоимости разработки и последующего обслуживания.
- **Архитекторы (designers)** будут разрабатывать проект моста с учетом существующих физических ограничений, налагаемых окружающей средой.



# Проблема №1 сбора требований

Заказчик формулирует реализацию, а не описывает свои реальные пожелания!!!

Задача аналитика – понять его реальные потребности!!!

# Отсутствие разделения между проблемами и решениями

- Недостаточное понимание существующих проблем;
- Невозможность определить границы (масштаб) системы и понять какой функционал должен в нее входить, а какой нет;
- Доминирование разработчиков и исполнителей в дискуссиях о системе, поскольку единственное описание, существующее для системы, описывает ее в терминах реализации, а не в формулировках проблем;
- Невозможность нахождения наилучшего решения из-за ограничений свободы в выборе решения.