Лекция 13
БГТУ, ФИТ, 1 семестр

Основы программной инженерии (ПОИТ)
Технологии разработки программного обеспечения (ИСиТ)

Технологии разработки ПО. Управление требованиями

План лекции:
- понятие требования к ПО;
- виды и уровни требований;
- процесс разработки требований;
- методы сбора и анализа требований;
- документирование требований.

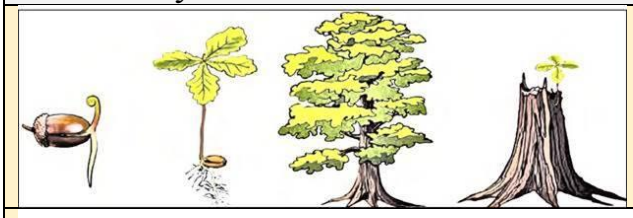
На прошлой лекции:

1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения

Определение:

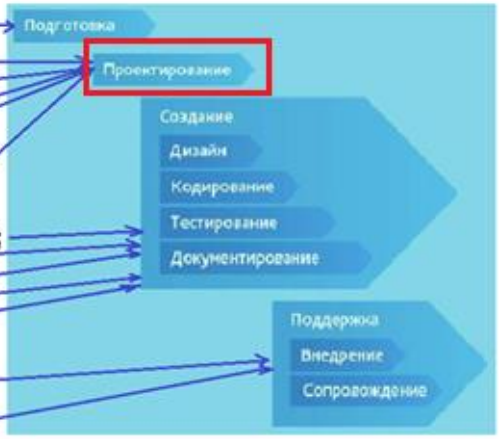
Жизненный цикл разработки программного обеспечения –

это период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивается в момент полного его изъятия из эксплуатации.



это ряд событий, происходящих с ПО в процессе его создания и использования

1. подготовка процесса разработки;
2. анализ требований к системе;
3. проектирование системной архитектуры;
4. анализ требований к программным средствам;
5. проектирование программной архитектуры;
6. техническое проектирование программных средств;
7. программирование и тестирование программных средств;
8. сборка программных средств;
9. тестирование программных средств;
10. сборка системы;
11. тестрование системы;
12. внедрение;
13. использование и техническая поддержка.



2. Инженерия требований

Цели разработки требований

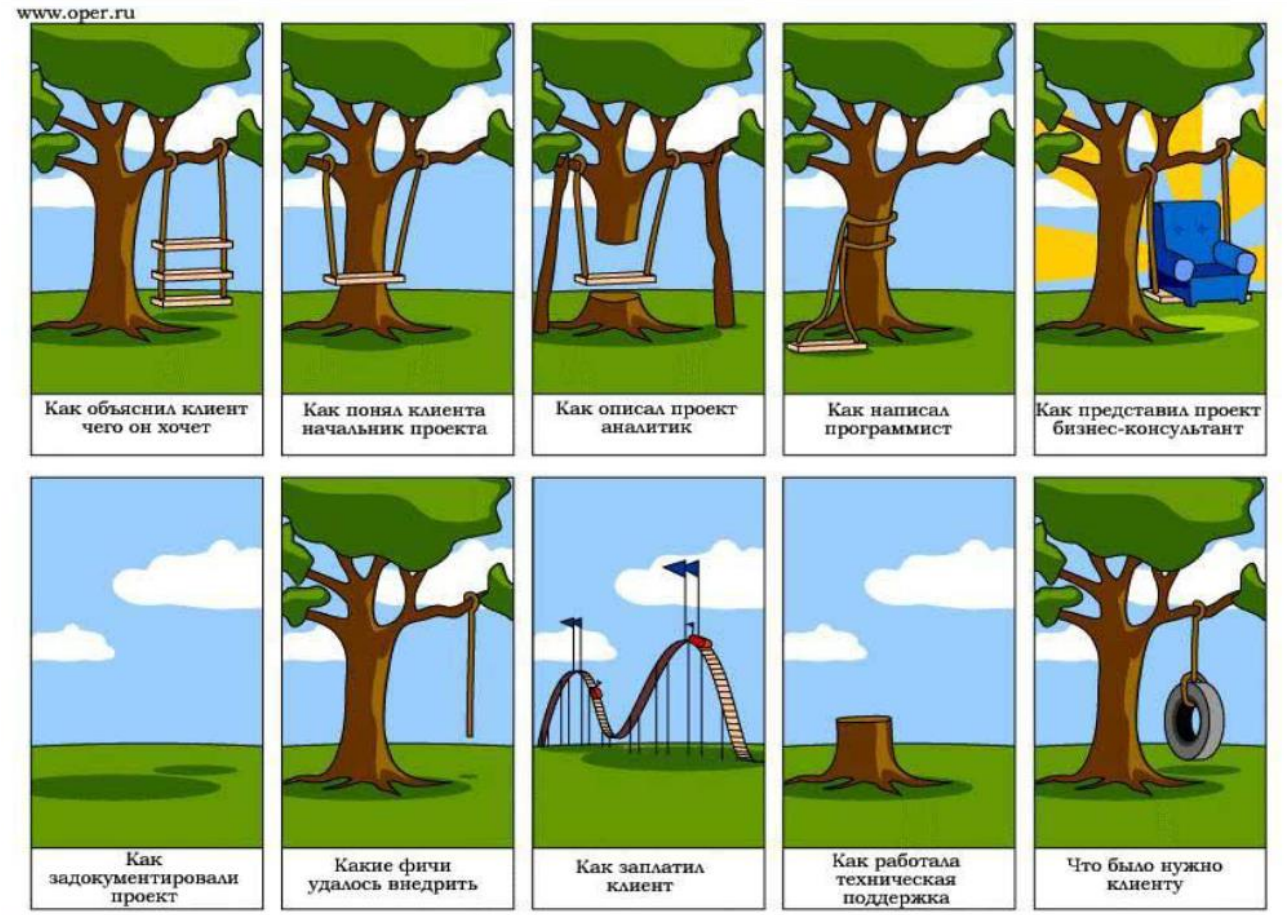
- обеспечение наиболее полного и точного отражения условий или возможностей, необходимых заказчику для решения его проблем и достижения бизнес-целей;
- снижение затрат на разработку, обслуживание и поддержку сложного программного обеспечения.

Анализ требований к системе:

- определение требований;
- разработка требований;
  - выявление требований;
  - анализ требований;
- документирование и организация требований;
- изменение требований;
- планирование и управление требованиями.

Основная сложность:

> **«Самой сложной задачей при создании программной системы является точное определение того, что требуется создать... Ни одна задача не приносит такого же вреда конечной системе в случае ошибки. И нет ни одной задачи настолько же сложной в исправлении последствий.»**
>
> ***Фредерик Брукс***



10 слайд – что хотел клиент.

1 слайд – как он это объяснил.

2 слайд – как понял руководитель проекта.

! ***Цена ошибки напрямую зависит от этапа, на котором она возникла.***

Проблемы определения требований

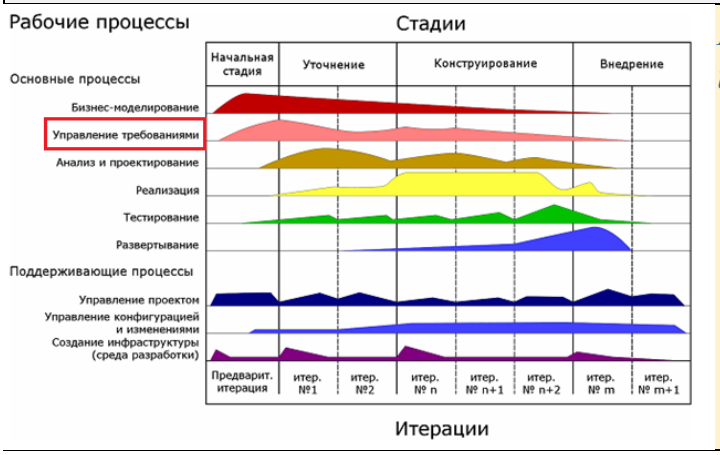
Проблемы определения требований	✓ ***разработка требований – самая сложная часть проектирования ПО;*** ✓ ***требования постоянно меняются;*** ✓ ***требования могут быть;*** • ***неясны;*** • ***двусмысленны;*** • ***противоречивы;*** ✓ ***спецификации могут быть неполны;*** ✓ ***пользователи, излагающие требования, могут быть непредставительны (некомпитентны).***

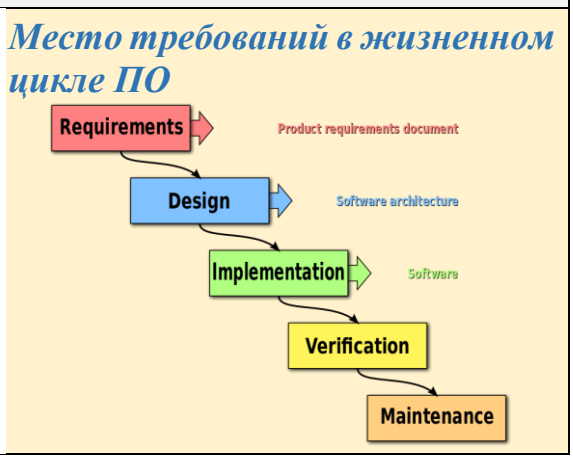
3. Определение требования

Определение:

Требование –

это утверждение, которое идентифицирует эксплуатационные, функциональные параметры, характеристики или ограничения проектирования продукта или процесса, которое однозначно, проверяемо и измеримо.





Определение (IEEE 1990)

Требование	✓ ***Условие или возможность, необходимые пользователю для решения его задач или достижения цели (1)*** ✓ ***Условие или возможность, которым должна отвечать или которыми должна обладать система или ее компонента, чтобы удовлетворить контракт, стандарт, спецификацию или иной формальный документ (2)*** ✓ ***Документированное представление условия или возможности, указанное в (1) или (2)***

Управление требованиями

Управление требованиями	***процесс, включающий:*** ✓ ***идентификацию, выявление, документацию, анализ, отслеживание, приоритизацию требований, достижение соглашений по требованиям и затем управление изменениями и уведомление заинтересованных лиц.***

Управление требованиями – непрерывный процесс на протяжении всего жизненного цикла продукта.

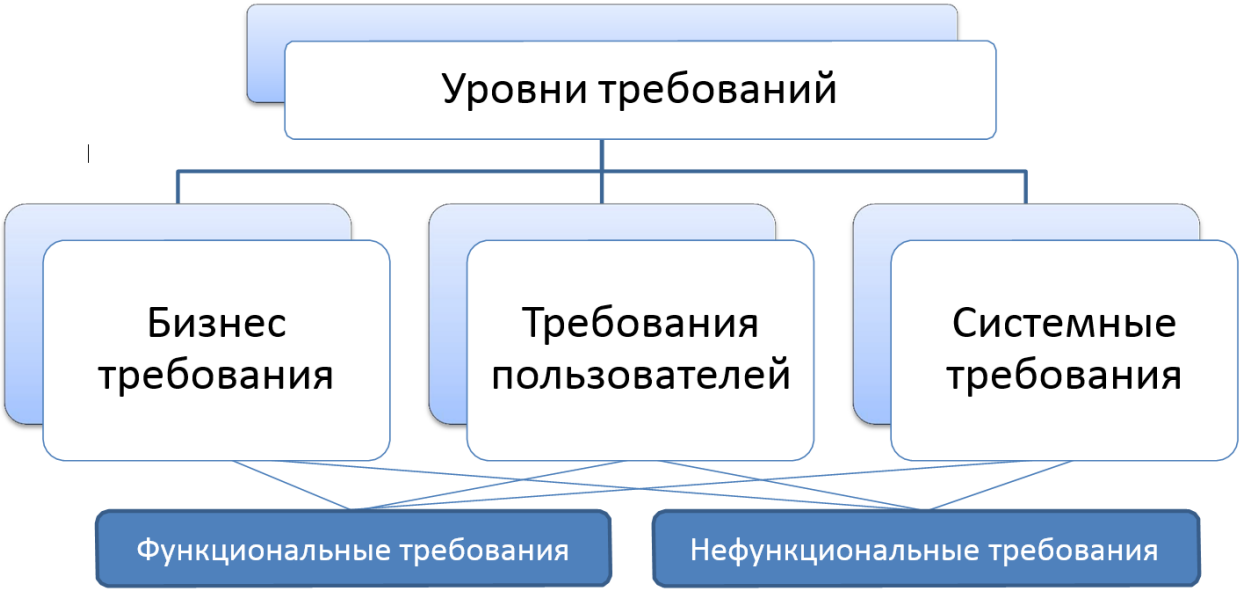
Свойства требований:

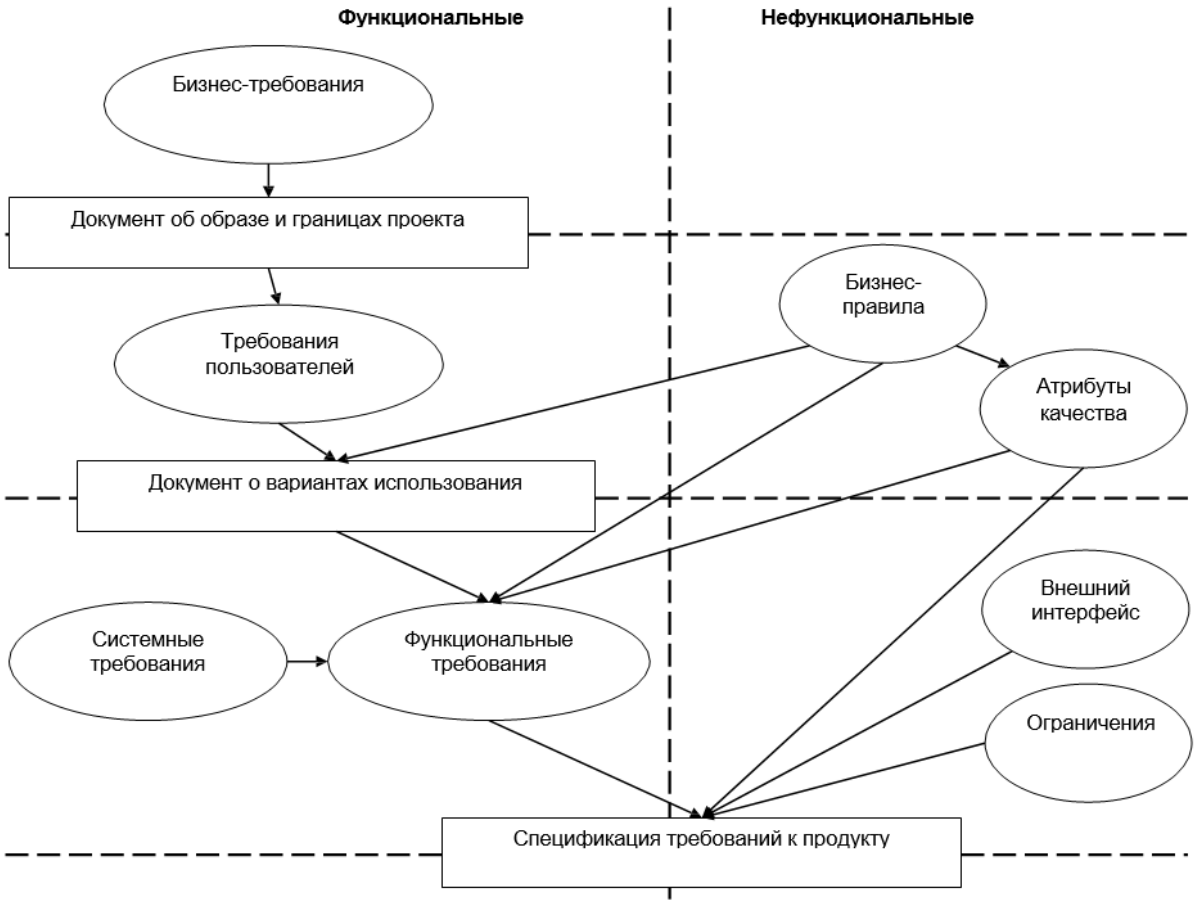
- ***корректность (correct);***
- ***однозначность (unambiguous);***
- ***полнота (complete);***
- ***непротиворечивость (consistent);***
- ***приоритезация (prioritized);***
- ***проверяемость (verifiable);***
- ***модифицируемость (modifiable);***
- ***отслеживаемость (traceable).***

Цели разработки требований

- обеспечение наиболее полного и точного отражения условий или возможностей, необходимых заказчику для решения его проблем и достижения бизнес-целей;
- снижение затрат на разработку, обслуживание и поддержку сложного заказного программного обеспечения.

Классификация требований





Бизнес-требования

- содержат высокоуровневые задачи и цели организации-разработчика или заказчиков системы.

Отвечает на вопрос ***«Зачем?»***

Пример, для приложения «Калькулятор» - «Приложение должно сократить время, необходимое на расчеты для курсового проекта»

Требования пользователей

- требования пользователей описывают цели и задачи, которые пользователям позволит решить система.
- пользовательские требования – описание на естественном языке функций, выполняемых системой и ограничений, накладываемых на нее.

Отвечает на вопрос: ***«КТО и ЧТО?»***

Системные требования

- системные требования определяют функциональность и характеристики системы, которую должны построить разработчики, для того чтобы пользователи смогли выполнить свои задачи (в рамках бизнес-требований)
- термином системные требования обозначают высокоуровневые требования к продуктам, которые содержат многие подсистемы (программное обеспечение, оборудование и т.д. Люди – часть системы, поэтому некоторые функции системы могут распространяться и на людей).

Функциональные требования – «Что делает?»

- бизнес-требования
  - формулируются заказчиками
  - описывают цели, которые требуется достичь с данной системой
- требования пользователей
  - какие задачи можно решить с помощью системы
- собственно сами функциональные требования
  - определяются функциональность, которую необходимо реализовать

Функциональные требования определяют функции, которые выполняет система, и зависят от потребностей пользователей и типа решаемой задачи.

Функциональные пользовательские требования описывают функции в обобщенном виде. Выполняя детализацию этих требований, разработчики формируют более подробное и точное описание сервисов системы – функциональные системные требования.

Нефункциональные требования – «Как делает?»

- требования к характеристикам качества
  - требования к надежности
  - требования к совместимости
  - требования к эффективности
  - требования к гибкости
  - требования к эргономике
- ограничения
  - соответствия стандартам и правилам
  - бюджет
  - сроки
  - предопределенные архитектурные решения
  - и т.д.

Нефункциональные требования определяют характеристики и ограничения системы и не связаны непосредственно с функциональными требованиями. Они формируются на основе имеющихся атрибутов качества, требований к внешнему интерфейсу и ограничений.

Пример:

Что является функциональными требованиями?

1. Работает в режимах: «Обычный», «Инженерный» и «Программист»
2. Выполняет арифметические операции
3. Совместим с Windows
4. Выполняет логические операции
5. Вычисляет сложные функции, ...
6. Время вычисления тригонометрических функций меньше 1 минуты
7. Наличие графического пользовательского интерфейса
8. Наличие справки
9. Справка выводится в формате Windows
10. Память, отводимая на одно число равна ...
11. Реализация памяти
12. Поддержка скобок

Функциональные требования выделены:

1. **Работает в режимах: «Обычный», «Инженерный» и «Программист»**
2. **Выполняет арифметические операции**
3. Совместим с Windows
4. **Выполняет логические операции**
5. **Вычисляет сложные функции, ...**
6. Время вычисления тригонометрических функций меньше 1 минуты
7. **Наличие графического пользовательского интерфейса**
8. **Наличие справки**
9. Справка выводится в формате Windows
10. Память, отводимая на одно число равна ...
11. **Реализация памяти**
12. **Поддержка скобок**

Пример:

Для каких целей?

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>  </td>
<td>  </td>
</tr>
</table>

Способность простой чашки удовлетворять сформулированную цель зависит от

- свойств, которые зависят от взаимодействия ее компонентов;
- соответствующих интерфейсов;
- ее корректного включения в общую систему – чашка удерживается и переносится человеческой рукой;
- внешних условий – в условиях невесомости для достижения цели явно потребуется другое решение.

Что не является требованиями:

- Детали архитектуры
- Детали реализации
- Сведения о планировании
- Сведения о тестировании
- Проектная информация:
  - Инфраструктура разработки
  - Процесс разработки
  - Команда разработки

Треугольник ограничений

Мы сделаем проект:

- ***быстро***
- ***качественно***
- ***недорого***

! Выберите 2 из 3-х **!**

С чего же начать разработку требований? Начинать нужно с цели – для чего вообще нам что-то делать.

Ответить на основные вопросы:

1. **Зачем?** – Начинать надо с **цели**: зачем это делать?
   Например:
   - процесс заказа товаров/услуг считается автоматизированным, если >90% компаний-партнеров делают заказы через систему;
   - разработка приложения «Калькулятор» позволит автоматизировать процесс вычислений.
2. **Что?** – Что конкретно мы будем делать, чтобы прийти к цели.
3. **Как?** – Как мы это реализуем?
4. **Когда?** – Полезно всю эту информацию документировать и представлять в виде таблиц и диаграмм.

Шаблон полного описания варианта использования:

Название <краткая_фраза_в_виде_глагола_в_неопределенной_форме_ совершенного_вида_отражающая_цель>

Контекст использования <уточнение цели, при необходимости - условия ее нормального завершения>.

Область действия <ссылка на рамки проекта>. Например - подсистема бухгалтерского учета.

Уровень <один из трех: обобщенный, цели пользователя, подфункции>.

Основное действующее лицо <имя роли основного актора или его описание>.

Участники и интересы <список других акторов-участников прецедента с указанием их интересов>.

Предусловие <то, что ожидается, уже имеет место>.

Минимальные гарантии <что гарантируется акторам-участникам>.

Гарантии успеха <что получат акторы-участники в случае успешного достижения цели>.

Триггер <то, что «запускает» вариант использования, обычно - событие во времени>.

Основной сценарий <здесь перечисляются шаги основного сценария, начиная от триггера и вплоть до достижения гарантии успеха>.

Формат описания <Номер шага> <Описание действия>

Расширения <здесь последовательно описываются все альтернативные сценарии>. Каждая из альтернатив привязана к шагу основного сценария.

Формат описания <Номер шага.Номер расширения> <Условие>:<Действие или ссылка на подчиненный вариант использования>.

В случае, если альтернативный сценарий не удается описать одной строкой - применяется следующий формат.

Начиная со строки, следующей после описания расширения, идет описание его действий в формате основного сценария:

<Номер шага.Номер расширения.Номер шага расширения> <Действие>

Список изменений в технологии и данных <что гарантируется акторам-участникам>. Например - в случае неудавшейся транзакции все данные, имевшиеся в системе до ее начала, сохраняются неизменными.

Вспомогательная информация <дополнительная информация, полезная при описании варианта использования>.

Табличные представления варианта использования

Таблица в 2 колонки:	
Актор	**Действие**
Пользователь	Формирует запрос на поиск заказов
Система	Отображает список заказов
Пользователь	Выбирает требуемый заказ
Система	Показывает подробную информацию по заказу

Таблица в 3 колонки:		
№ шага	**Пользователь**	**Система**
1	Делает запрос на поиск заказов	Отображает список заказов
2	Выбирает требуемый заказ	Показывает подробную информацию по заказу

Схема требований *(Алистер Коберн. Современные методы описания функциональных требований к системам.)*

Приемлемая схема требований

Раздел 1. Цель и область действия
- 1a. Что представляют собой общая область действия и цель?
- 1b. Участники (Кого это интересует?)
- 1c. Что входит в область действия и что нет?

Раздел 2. Используемые термины/Глоссарий

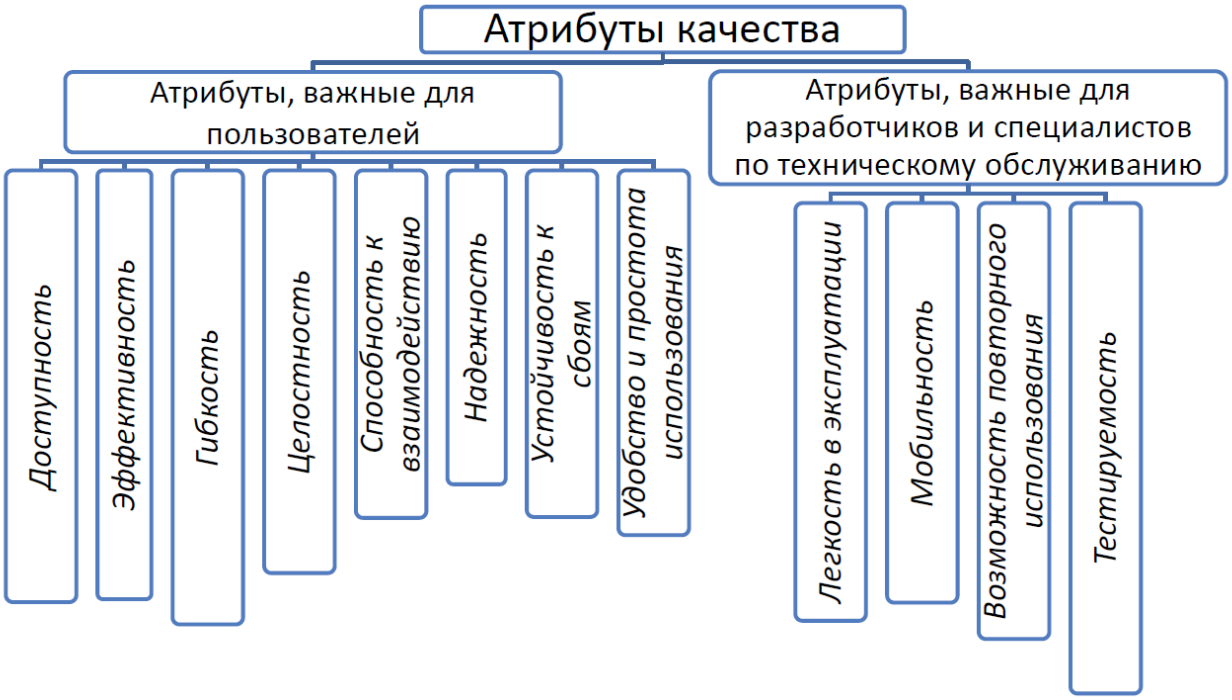
Раздел 3. Варианты использования
- 3a. Основные действующие лица и их общие цели
- 3b. Варианты использования для бизнес-процессов
- 3c. Системные варианты использования

Раздел 4. Используемая технология
- 4a. Какие технологические требования предъявляются к данной системе?
- 4b. С какими системами будет взаимодействовать данная, каковы требования?

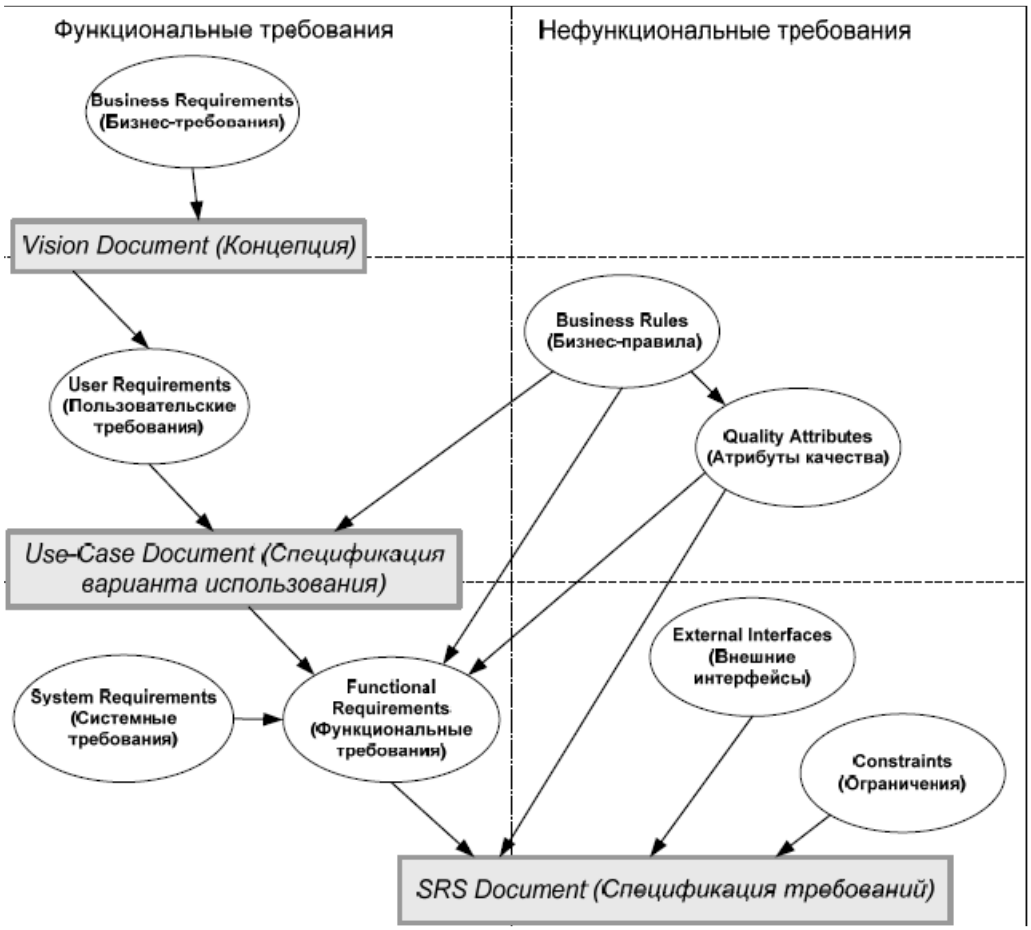
Раздел 5. Другие требования
- 5a. Процесс разработки
  - Q1. Кто участвует в проекте?
  - Q2. Какие оценки проекта будут отражены (простой, ранний, быстрый или гибкий)?
  - Q3. Какая обратная связь или прозрачность проекта нужна пользователям и организаторам?
  - Q4. Что мы можем купить, что должны построить, с кем конкурируем?
  - Q5. Какие еще существуют технологические требования (тестирование, установка и т.д.)?
  - Q6. От чего зависит развитие проекта?
- 5b. Бизнес-правила
- 5c. Производительность
- 5d. Эксплуатация, безопасность, документация
- 5e. Использование (простота использования)
- 5f. Сопровождение и мобильность
- 5g. Нерешенные или отложенные вопросы

Раздел 6. Людские резервы, правовые, политические, организационные вопросы
- Q1. Как влияют людские резервы на функционирование системы?
- Q2. Какие существуют правовые и политические требования?
- Q3. Какие последствия для людей будет иметь создание этой системы?
- Q4. Каковы требования к обучению?
- Q5. Какое влияние оказывает система на окружающее сообщество?

Классификация атрибутов качества



Варианты формализации требований



Разработка требований

Разработка требований	*Результат*
– выявление требований – анализ требований	– спецификация требований

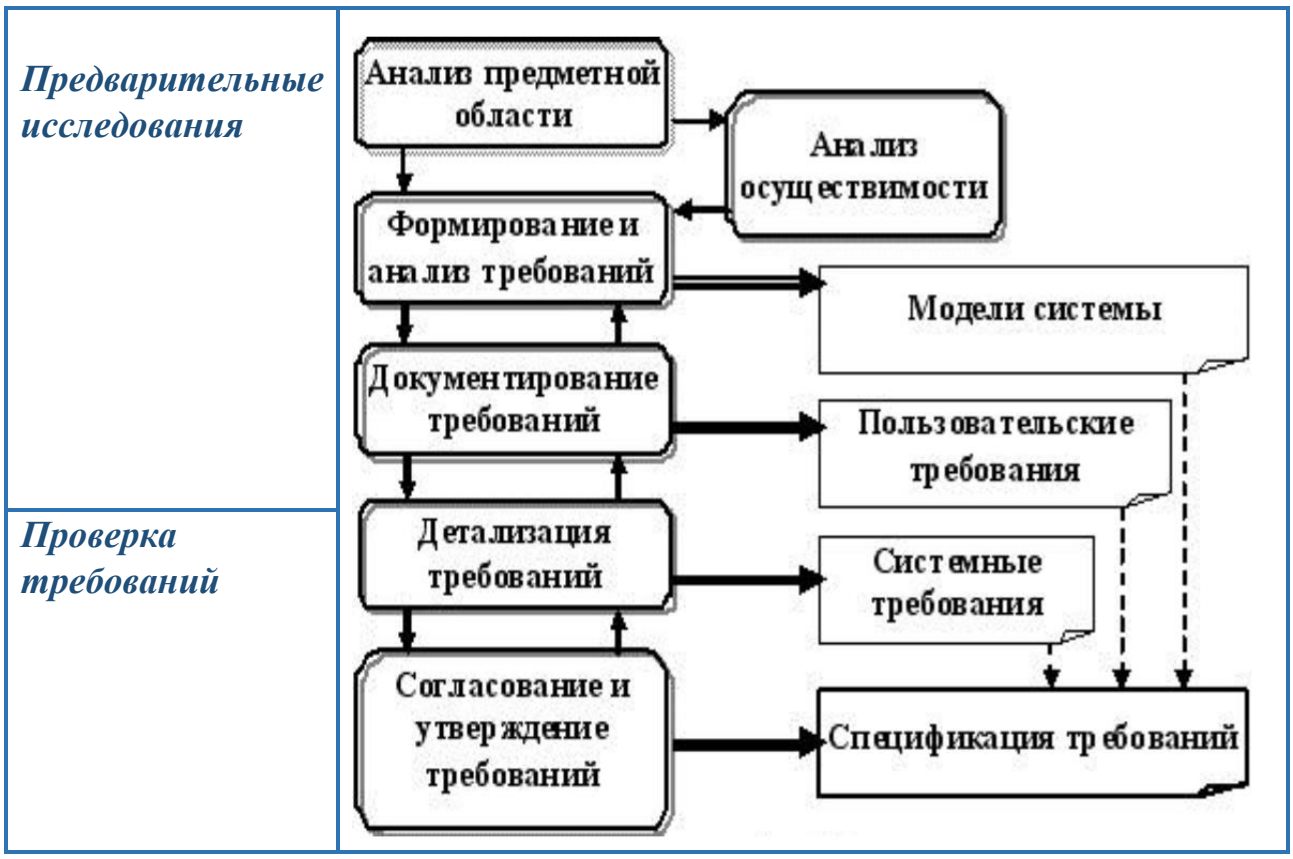
Источники сбора требований

Выявление требований **! ВАЖНО:** **заказчик ≠ пользователь**	***Заинтересованные лица*** – заказчики – менеджеры – пользователи ○ операторы ○ менеджеры ○ ... – разработчики – служба поддержки – другие лица
Выявление требований	***Планирование:*** – цели выявления требований – стратегии и процессы выявления требований – результаты усилий по выявлению требований – оценки календарного плана и ресурсов – риски, связанные с выявлением требований
	Проблемы определения требований: – ожидания пользователей – умение оценить противоречивые требования – недостаточные требования – умение понять требования пользователей
Методы выявления требований:	– собеседование (интервьюирование); – анкетирование; – проведение совещаний («разъясняющие встречи»); – сессии по выявлению требований (мозговой штурм); – наблюдения (“on-site customer” – “присутствующий заказчик”); – раскадровка (storyboard); – создание и демонстрация работающих прототипов; – ролевые игры.

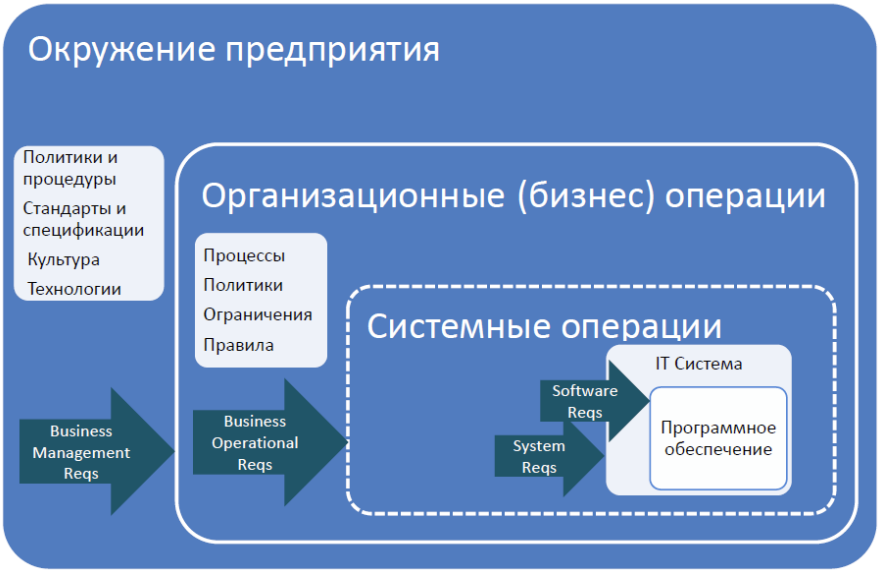
Уровень требований	Область	Точка зрения	Цель
Пользовательские требования	Область проблем	Пользователь (представитель заинтересованной стороны)	Определяет - ***что*** пользователь желает достичь с помощью создаваемой системы. Следует избегать формулировки конкретных решений.
Системные требования	Область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

ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ТРЕБОВАНИЙ

Разработка требований – это первый из основных процессов создания программных систем. Этот процесс состоит из следующих основных этапов

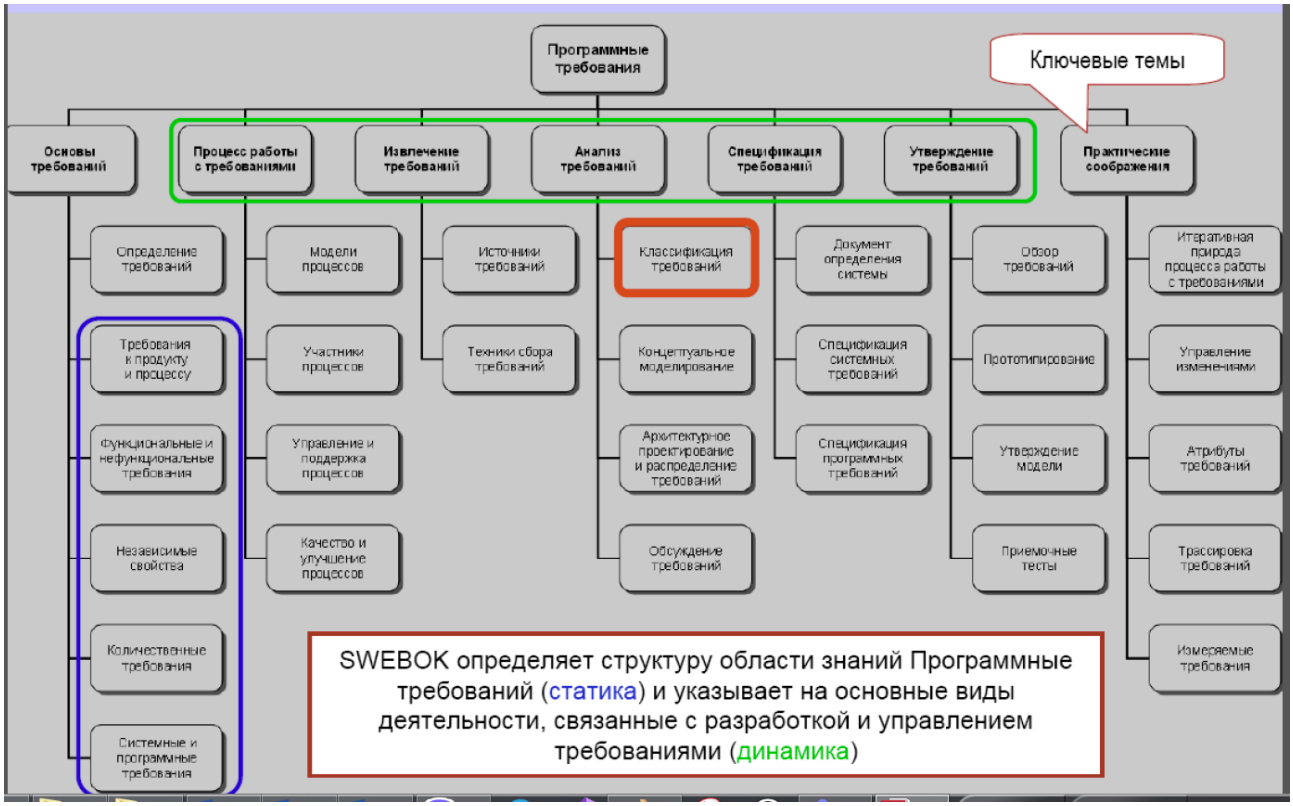


Анализ предметной области:

Окружающая среда ***Тенденции рынка*** ***Законы*** ***Социальные отношения*** ***Культура***	

Детально о требованиях в регламентирующих документах

1. Требования в своде знаний SWEBOK



2. Разработки IEEE:

- IEEE 1362 “Concept of Operations Document”.
- IEEE 1233 «Guide for Developing System Requirements Specifications».
- IEEE Standard 830-1998, «IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications»
- IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology/IEEE Std 610.12-1990
- IEEE Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (1) - SWEBOK®, 2004.

3. ГОСТы:

- ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированной системы
- ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению