

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ

Столяров О.Н.

ВНИИАЭС

05.10.2010

Цели внедрения процессов управления требованиями

- Гарантировать соответствие проектируемой АЭС ожиданиям заказчика, инвесторов и пр.
- Управление рисками проекта на этапе разработки и анализа требований, т.е. на раннем этапе
- Прозрачность работы исполнителей
- Оценка ресурсов, сроков и стоимости на ранних этапах проекта
- Работа всех участников с едиными понятиями (гlossарием)
- Повышение качества принимаемых решений за счет анализа взаимного влияния требований.

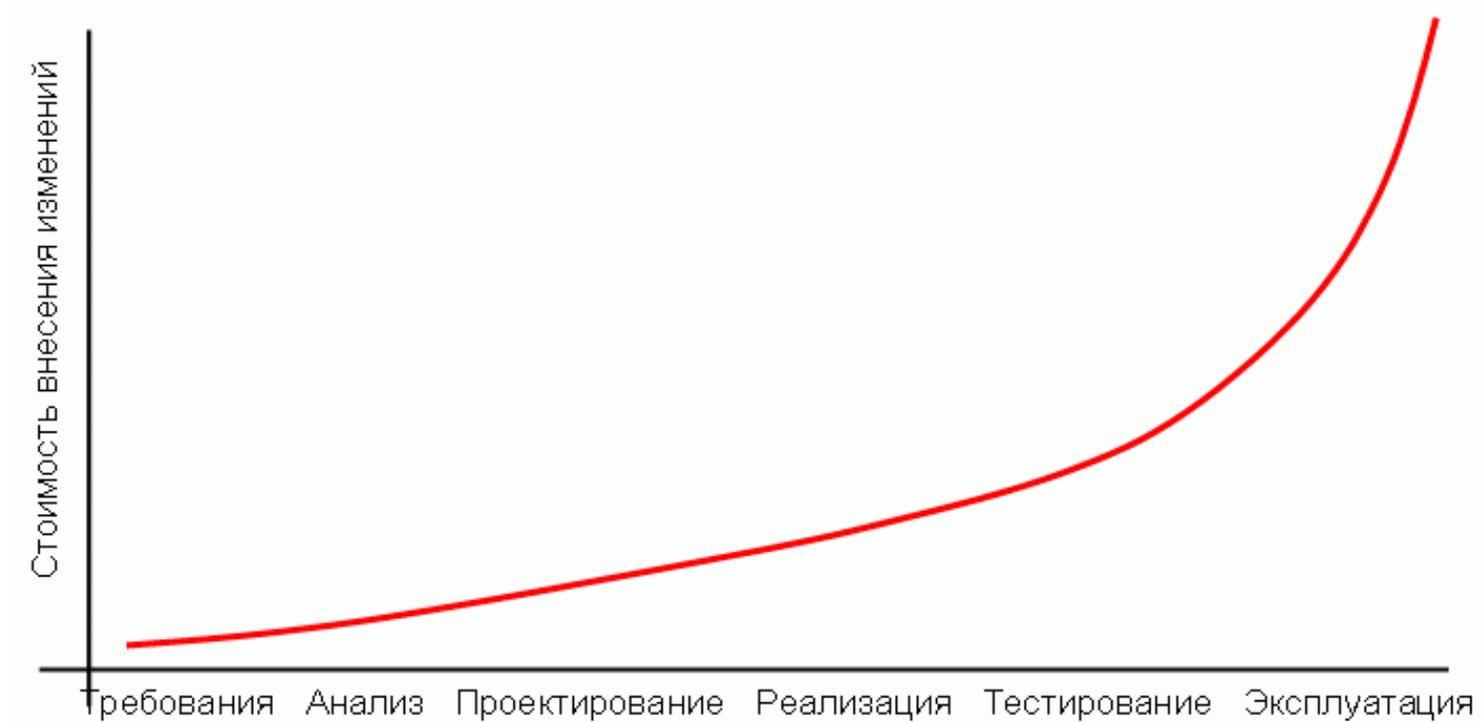
Стоимость ошибок в требованиях

Исследования Standish Group за 1994 год:

- 31% проектов прекращается досрочно.
- В 52,7 % проектов затраты составляют 189% от первоначальной оценки.

Критерий	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Снижение кол-ва ошибок в требованиях (%)	10%	20%	40%
Экономия средств в типовом проекте	\$50400	\$100800	\$201600
Сокращение сроков готовности (месяцы)	1.0	1.7	2.5
Время возврата инвестиций (месяцы)	9.5	4.7	2.4
Окупаемость инвестиций в Первом проекте (%)	153%	407%	913%

Влияние изменений в требованиях на стоимость проекта



Причины провалов проектов

5

- **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

Уровни зрелости процесса управления требованиями



Описание уровней зрелости процессов управления требованиями

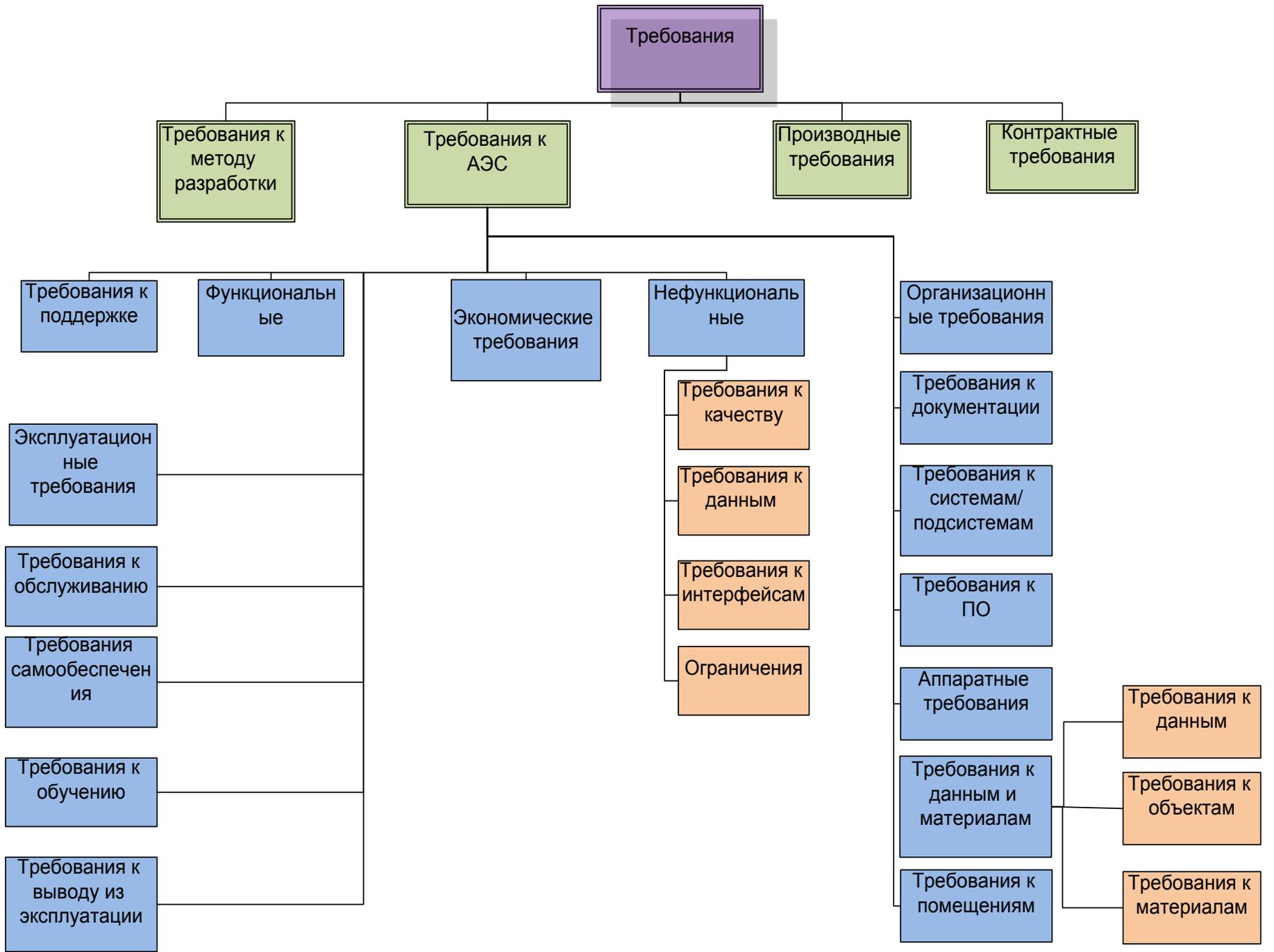
- **Уровень 0. Хаос, нет требований**
- **Уровень 1. Документирование требований**
- **Уровень 2. Организация требований**
 - Есть правила написания и кодирования требований.
 - Ведется учет версий требований
- **Уровень 3. Структурирование требований**
 - Разработана структура требований (PBS)
 - Определены типы требований
 - Каждому типу соответствует свой набор атрибутов требований
- **Уровень 4. Трассировка требований**
 - Выявляется влияние требований друг на друга
 - Проводится анализ покрытия требований (все ли требования верхнего уровня были детализированы)
- **Уровень 5. Комплексность требований**
 - Процесс управления требованиями интегрирован с процессами управления изменениями, проектирования, тестирования и управления проектом.

Примеры типов требований

- Бизнес - требования
- Требования к безопасности
- Финансовые требования
- Системные требования
- Функциональные требования
- Нефункциональные требования
- Эксплуатационные требования
- Законодательные требования
- Требования к качеству
- Прочие требования

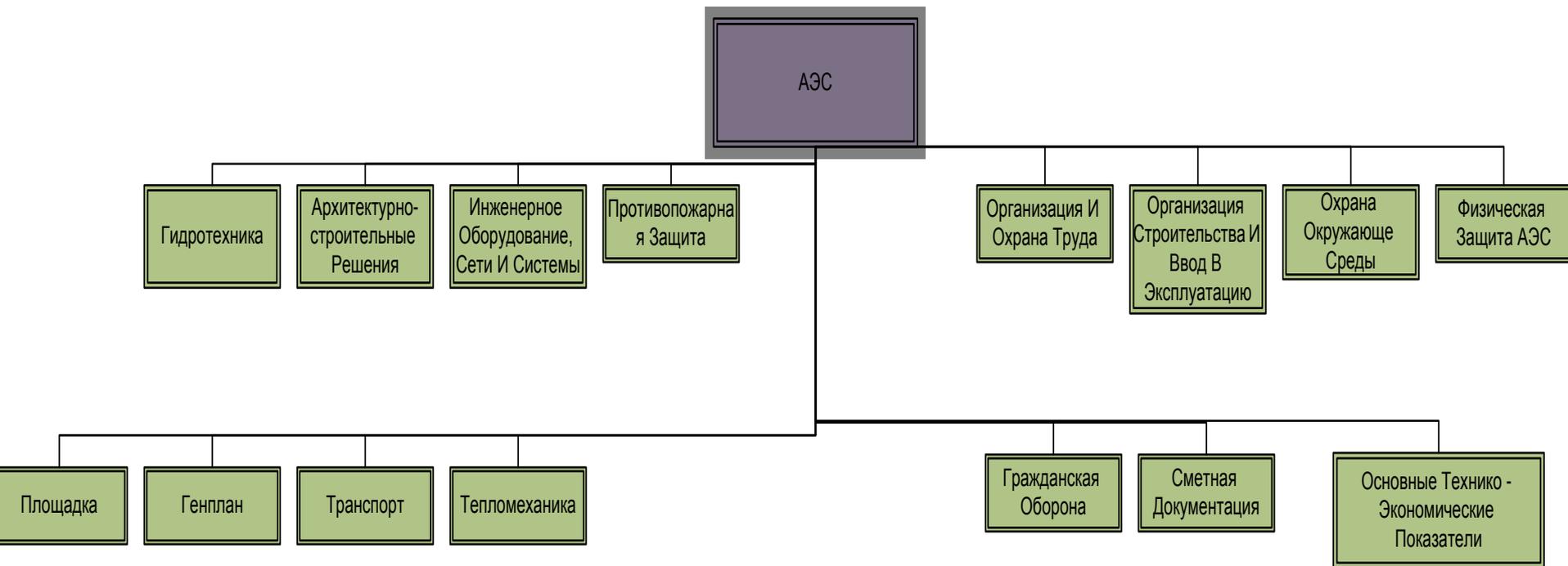
Примеры атрибутов требований

- *Источник*
- *Приоритет*
- *Кому назначен*
- *Комментарий*
- *Трудность*
- *Статус*
- *Риск*
- *Дата представления*
- *Метод проверки*
- *Уровень теста*
- *Принадлежность к подсистеме*



Пример требований к системам и подсистемам

11



Источники разработки требований

- Требования заинтересованных лиц (заказчик, АЭС, контролирующие организации, инвесторы и т.д.)
- Требования к АЭС Электроэнергетического научно-исследовательского института **EPRI (URD)**
- Требования Европейского экономического сообщества (**EUR**)
- Требования к будущим АЭС со стороны пользователей развивающихся стран (Ассоциация **CUC-Common User Considerations**, МАГАТЭ № NP-T-1.17)
- Требования ассоциации **WESTERN NUCLEAR REGULATORS ASSOCIATION (WENRA)**

Пример структуры требований для ITER

PBS level 1	PBS level 2	PBS level 3	PBS level 4	PBS level 5	PBS level 6	PLANT BREAK-DOWN STRUCTURE:
						Vacuum Vessel
15						VV ELM and Manifolds
	VV					Vacuum Vessel
		MV				Main Vessel
			S1			MV S1
			S2			MV S2
			S3			MV S3
			S4			MV S4
			S5			MV S5
			S6			MV S6
			S7			MV S7
			S8			MV S8
			S9			MV S9
				OS		Outboard Segment
				LS		Lower Segment
				IS		Inboard Segment
				US		Upper Segment
		SP				Splice Plates
		IW				IWS
		PT				Ports
		VS				VV Sprts
		IS				Inst
	EC					ELM/VS Coils
		EL				ELM Coils and Fdrs
		VS				VS Coils and Fdrs
	MA					Blanket Manifolds
		MF				Manifolds
		BP				Branch Pipes
		HC				Hydr Connectors

- Структура требований организована по функциональному принципу:
 - Системы
 - Подсистемы
 - Петли
 - Оборудование
 - Части оборудования
- Первый уровень структуры требований ITER состоит из 32 главных систем

Сравнение подходов к управлению требованиями

От документа (ТЗ)

- Документ готовится и подписывается один раз и только когда полностью закончен.
- Документ не изменяется в течение проекта (хотя теоретически можно перевыпустить).
- Все требования объединены один документом.
- Как следствие, степень детализации требований слабая и исполнители нижнего уровня не работают с документом.
- Невозможно установить связи между требованиями.
- Невозможно интегрировать с САПР и графиками работ.

От данных (Репозиторий)

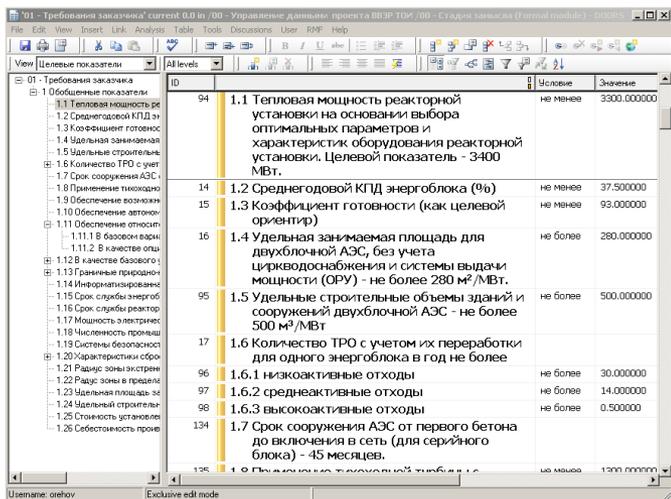
- Требования создаются и детализируются по мере продвижения проекта.
- Изменения вносятся регулярно. Внесению изменений предшествует анализ.
- Степень детализации может варьироваться по направлениям декомпозиции проекта/продукта.
- Требования можно распределить среди исполнителей как внутренних, так и внешних.
- Требования можно интегрировать с разными системами.
- **ТЗ – как отчет по согласованным требованиям на конкретную дату.**

Работа по созданию и изменению требований требует внедрения следующих процессов

- Систематическое выявление и документирование требований.
- Согласование и утверждение требований.
- Управление требованиями за счет их кодирования, использования атрибутов, приоритета и назначения ответственных.
- Назначение и согласование ресурсов по выполнению требований. (!)
- Выявление зависимостей между требованиями и установка связей.
- Учет изменений требований и причин этих изменений.
- Сбор запросов на изменение требований.
- Анализ запросов на изменения требований, согласование изменений.
- Учет изменений и причин изменений требований.
- Проверка выполнения «атомарных» требований.
- Проверка работы системы (или компонента) как набора атомарных требований. [См эмерджентность.](#)

Схема использования требований в процессе управления проектом создания АЭС

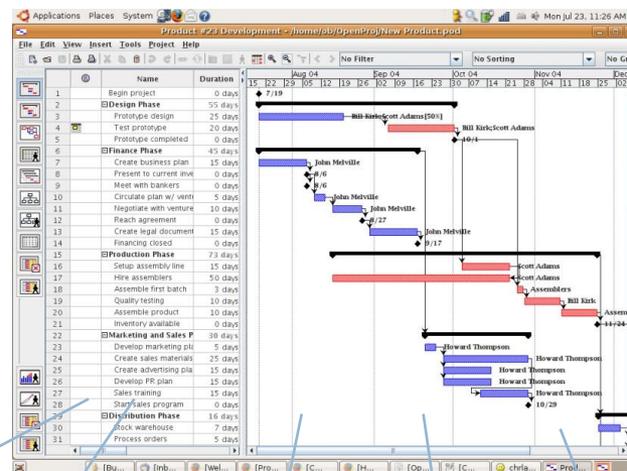
Требования



ID	Условие	Значение
94	1.1 Тепловая мощность реакторной установки на основании выбора оптимальных параметров и характеристик оборудования реакторной установки. Целевой показатель - 3400 МВт.	не менее 3300.000000
14	1.2 Среднегодовой КПД энергоблока (%)	не менее 37.500000
15	1.3 Коэффициент готовности (как целевой ориентир)	не менее 93.000000
16	1.4 Удельная занимаемая площадь для двухблочной АЭС, без учета циркулооборудования и системы выдачи мощности (ОРУ) - не более 280 м²/МВт.	не более 280.000000
95	1.5 Удельные строительные объемы зданий и сооружений двухблочной АЭС - не более 500 м³/МВт	не более 500.000000
17	1.6 Количество ТРО с учетом их переработки для одного энергоблока в год не более	не более 30.000000
96	1.6.1 низкоактивные отходы	не более 14.000000
97	1.6.2 среднеактивные отходы	не более 14.000000
98	1.6.3 высокоактивные отходы	не более 0.500000
134	1.7 Срок сооружения АЭС от первого бетона до включения в сеть (для серийного блока) - 45 месяцев.	не менее 1300.000000

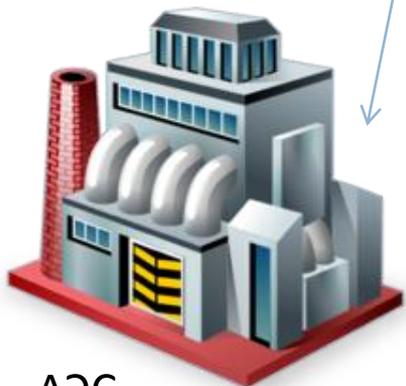
PBS

Управление проектом

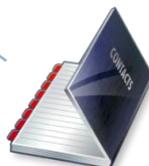


PBS

Ресурсы



АЭС



Состав задач по внедрению системы управления требованиями

Методологические задачи:

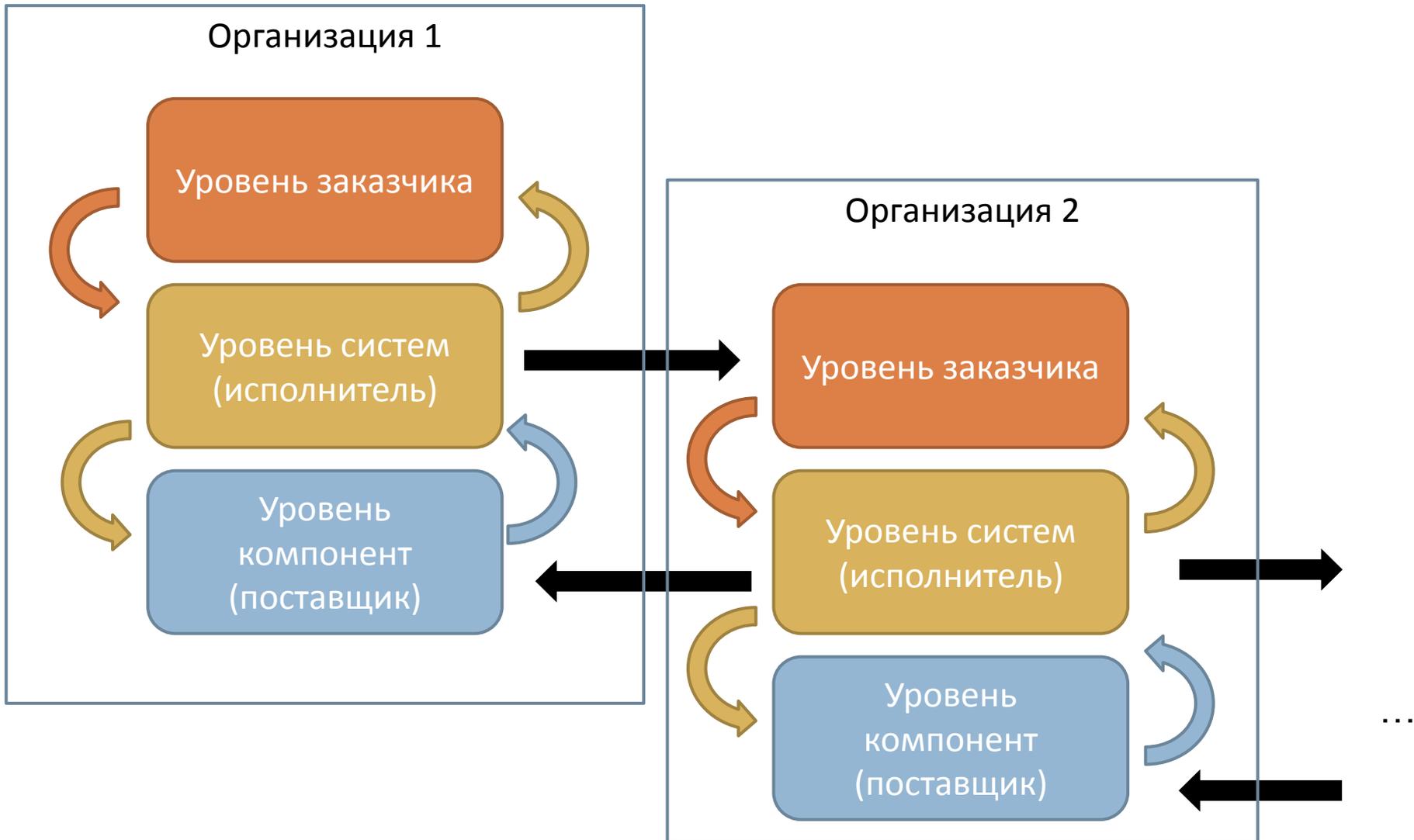
- Определение этапов ЖЦ проекта, на котором будет организована работа с требованиями.
- Подготовка шаблонов документов для каждого этапа.
- Разработка системы кодирования требований.
- Определение атрибутов требований.
- Разработка правил формулирования требований.
- Разработка структуры декомпозиции требований для АЭС (PBS).
- Разработка правил установки связей между требованиями.

Процедурные задачи:

- Процедура выявления требований.
- Процедура проверки требований.
- Процедура утверждения требований с заказчиком.
- Процедура утверждения требований с подрядчиками.
- Процедура внесения изменений в требования.
- Разработка форм и шаблонов документов, используемых в процедурах работы с требованиями.

Внедрение программно-аппаратного решения

Схема обмена требованиями



Вопросы