Системная инженерия в России

Москва
14 февраля 2012г.

Системная инженерия

Кто удерживает целое?! (включая то, что сразу не заметно)

Что нужно делать?! (всем инженерным специальностям)

Выгода системной инженерии на крупных проектах

Размер проекта	Возможный рост затрат проекта	Оптимальные затраты на СИ
Мелкие	18%	5%
Средние	38%	20%
Крупные	63%	33%
Очень крупные	92%	37%

данные Boehm, Valerdi, Honour

Международный совет по системной инженерии

INCOSE
International Council on Systems Engineering

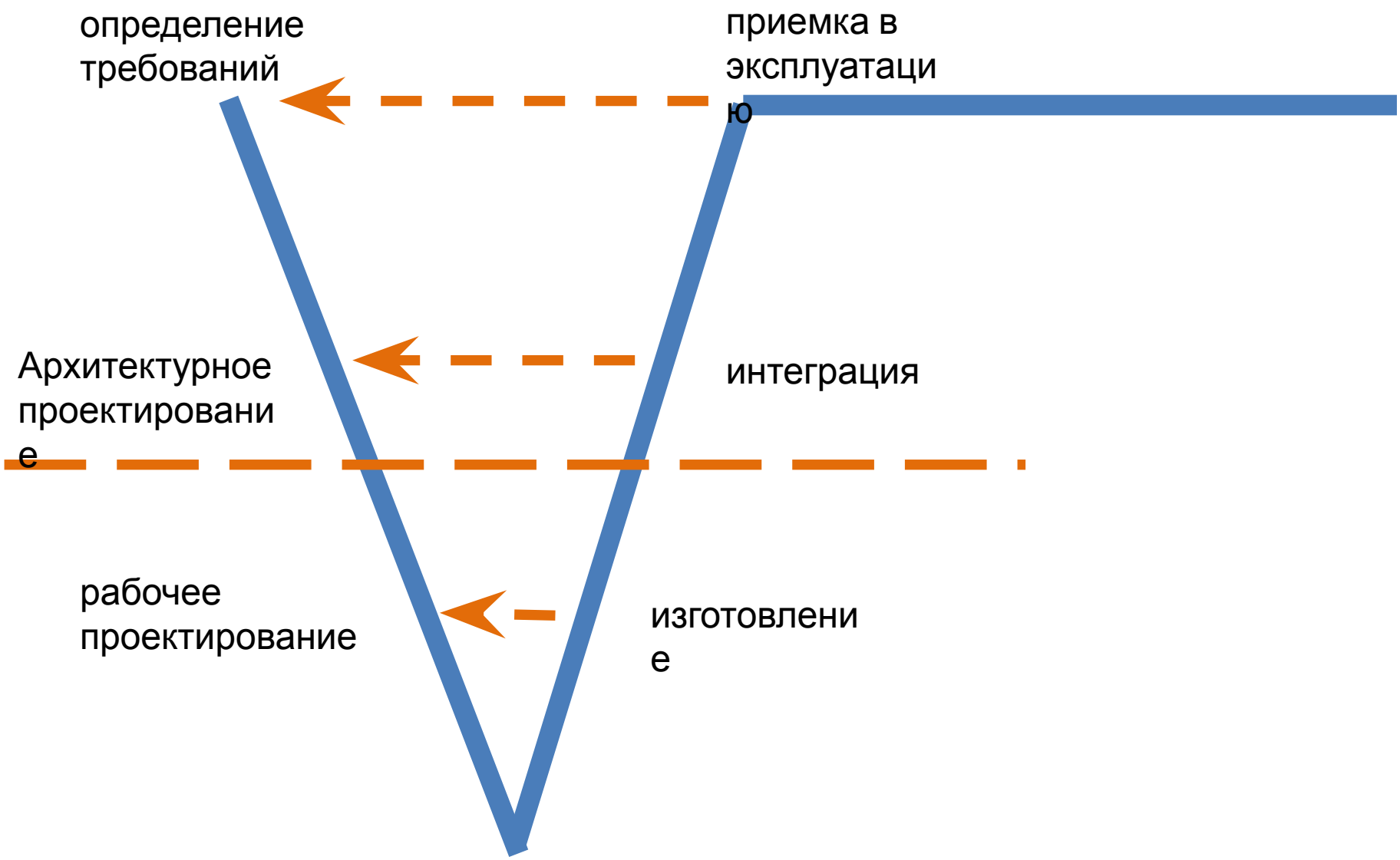
Индивидуальное членство: $135 в год

Корпоративное членство: $10 000

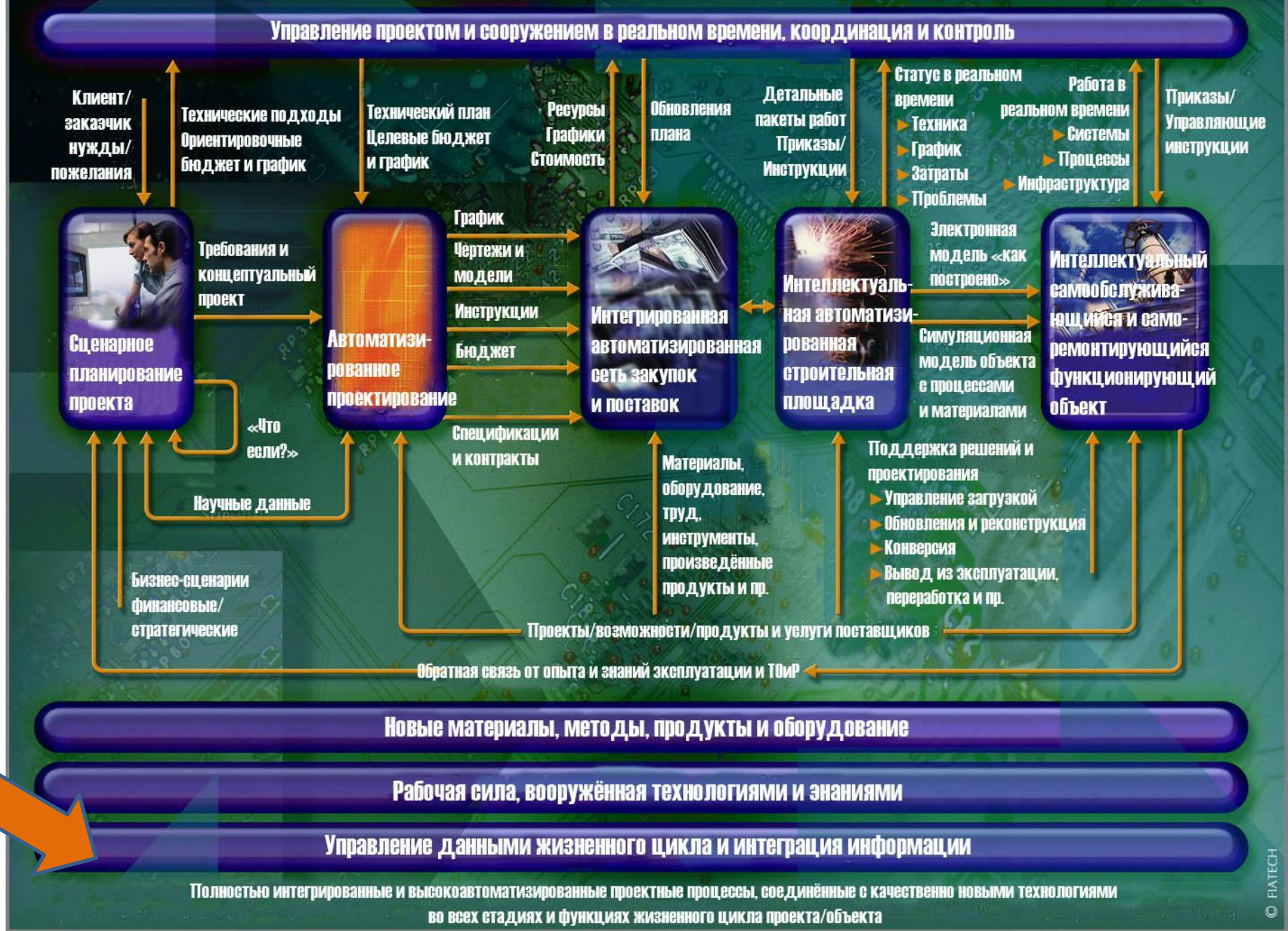
Русское отделение INCOSE

- Русский – это язык, а не страна
- Особый интерес: фронтир системной инженерии (а не популяризация)
- 58 заседаний (два раза в месяц), две выездные рабочие встречи, одна конференция
- Материалы: http://incose-ru.livejournal.com/
- Корпоративных членов пока нет

Жизненный цикл в системной инженерии



Интегрированная и автоматизированная отрасль капиталоёмких проектов - Видение FIATECH



25 обязательных практик системной инженерии ISO 15288:2008

Контрактации

- Закупка
- Поставка

Обеспечения проектов

- описывание жизненного цикла
- управление инфраструктурой
- управление портфелем проектов
- управление персоналом
- управление качеством

Проектные

управление проектами

- планирование проекта
- управление выполнением и контроль проекта

поддержка проектов

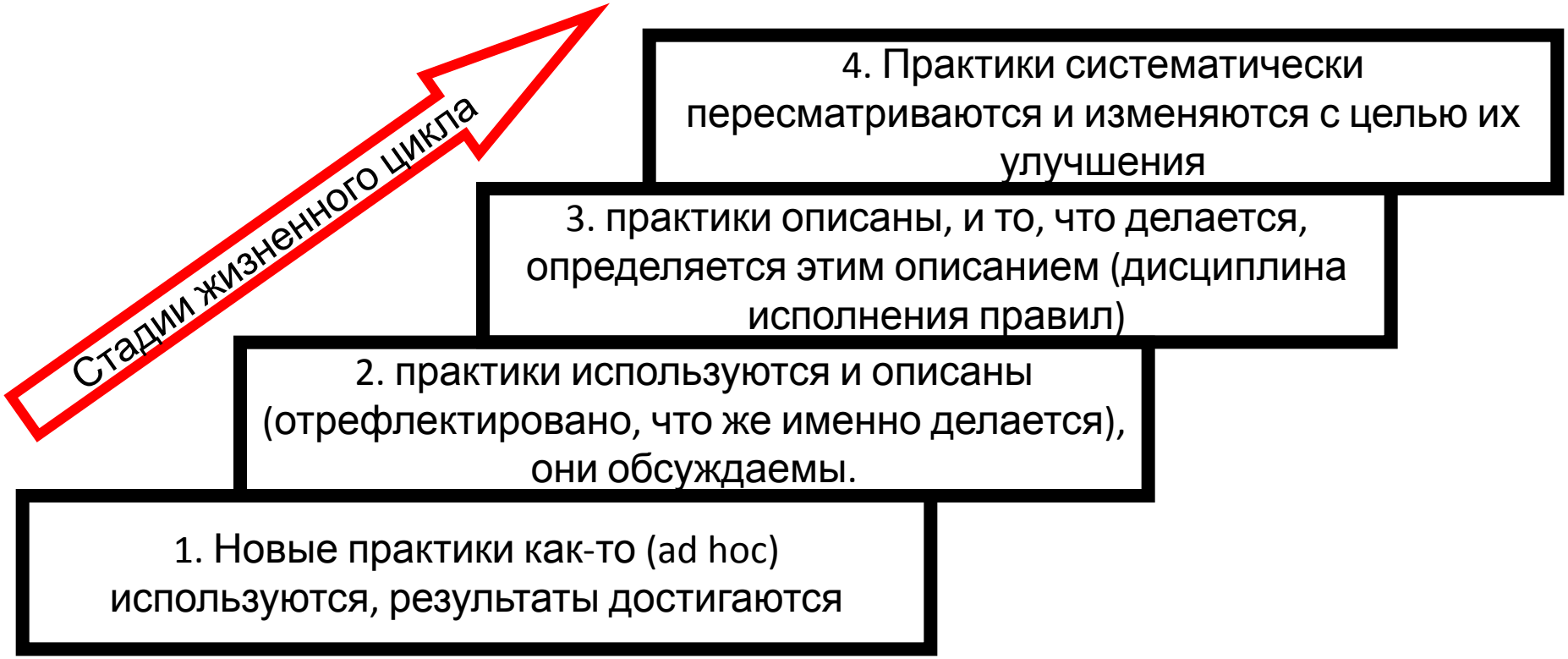
- управление решениями
- управление рисками
- **управление конфигурацией**
- **управление информацией**
- измерения

обеспечивают

Технические

- сбор требований
- анализ требований
- архитектурный дизайн
- изготовление
- интеграция
- верификация (проверка)
- переход к эксплуатации
- валидация (приёмка)
- эксплуатация
- обслуживание
- вывод из эксплуатации

жизненный цикл практик ISO 15288: вверх по ступенькам зрелости



Система управления жизненным циклом

Стадия обнаружения ошибки	**Стоимость исправления**
Требования	x1 (единица отсчета)
Проектирование	x5
Строительство	x12
Проверки	X40
Эксплуатация	X250

Данные INCOSE

MBSE
(моделе-ориентированная системная инженерия)

Сейчас: управление жизненным циклом.

Идея: «пусть сломается в компьютере» -- поиск и предотвращение коллизий

Завтра: generative design and manufacturing.

Идея: «пусть думает компьютер, от нас нужно только сообщить намерение».

Информационная модель = прибор
(видеть невидимое: в том числе еще несуществующие инженерные объекты!)

Где валовая прибыль?!

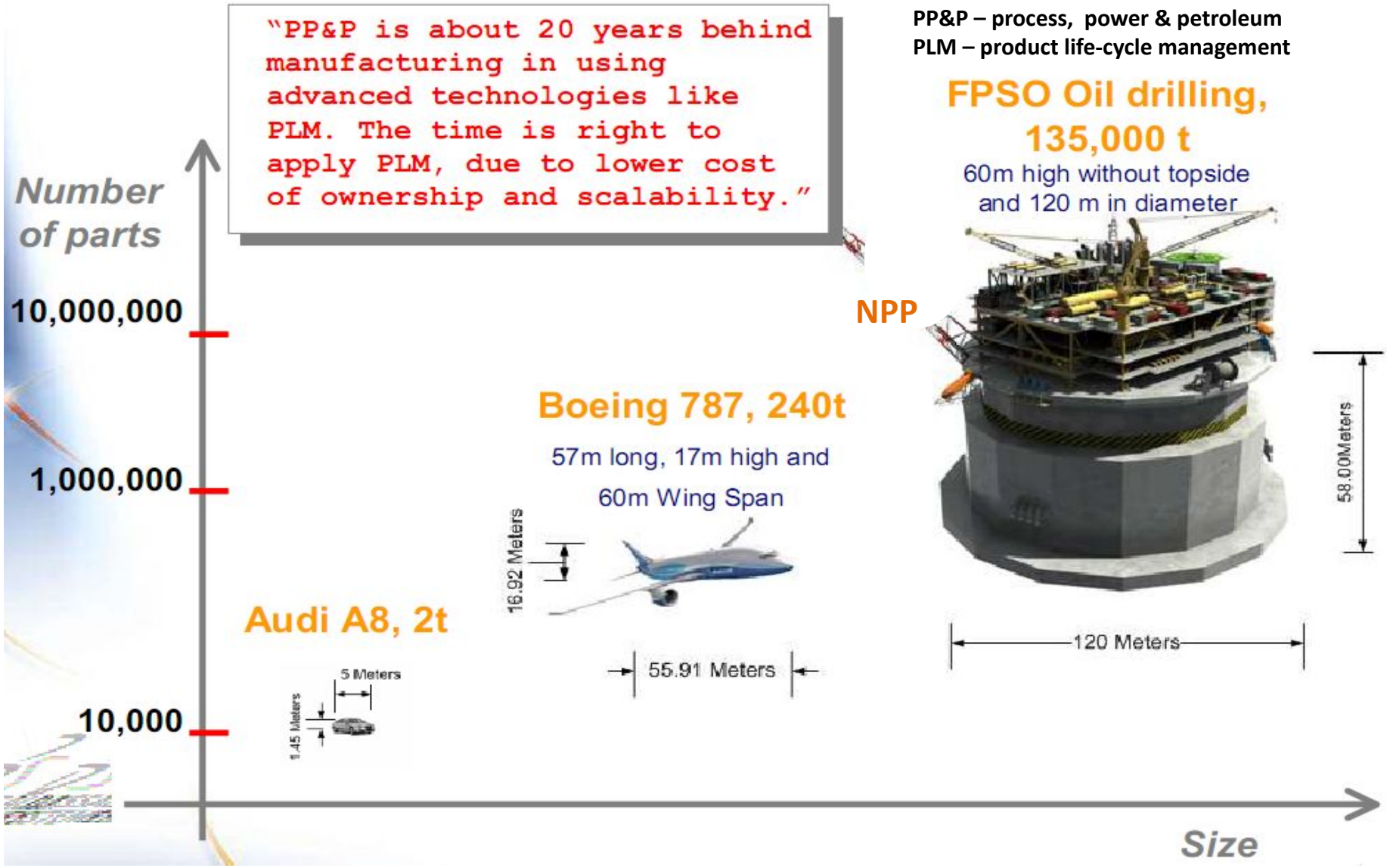
Три поколения инженерии

- «Алхинженерия»: Неформальные тексты и эскизы
- Современная инженерия: Диаграммы и чертежи («псевдокод»)
- Моделе-ориентированная (model-based) инженерия: формальные языки (вычисляемый «код»)

Масштабы. Невозможность договориться

об использовании для управления жизненным циклом одной системы, и даже одного стандарта в 1000 подрядных организаций – НО ВЕДЬ БОЛЬШИНСТВО ОШИБОК «НА СТЫКАХ!».

PP&P – process, power & petroleum
PLM – product life-cycle management



Уровни вещества * уровни воплощения

- Инженерные специальности: множество в каждой ячейке, требуется системная инженерия
- Интеграция в конечном продукте: вся таблица

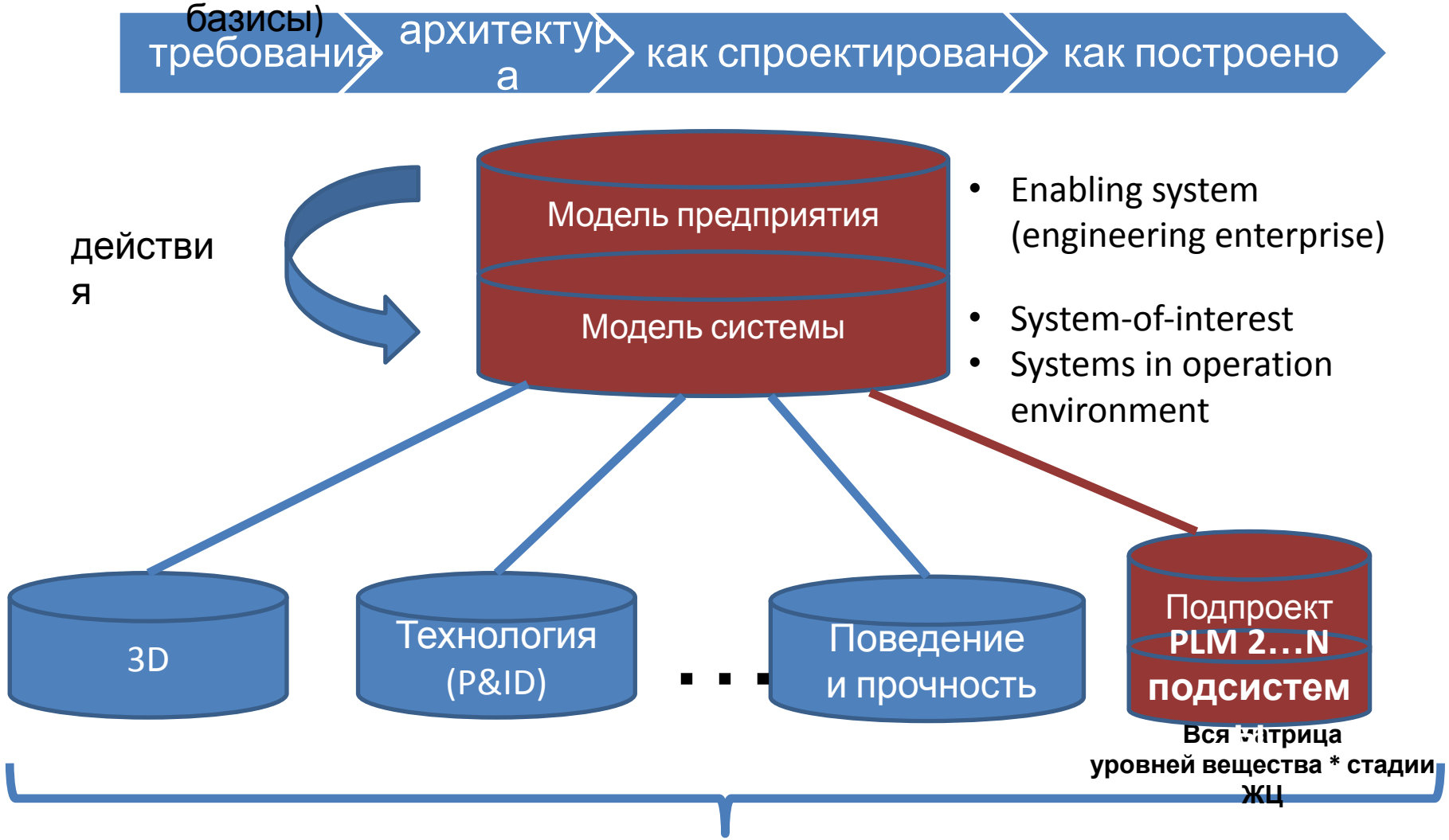
	Требования	Архитектура (эскизный проект)	Рабочий проект	Сооружение	Эксплуатация
Макро					
Мезо					
Микро					
Нано					

Как держать целое?

- Системный подход
- Инженерный менеджмент
- Специальные «беспредметные» (всепредметные) информационные технологии

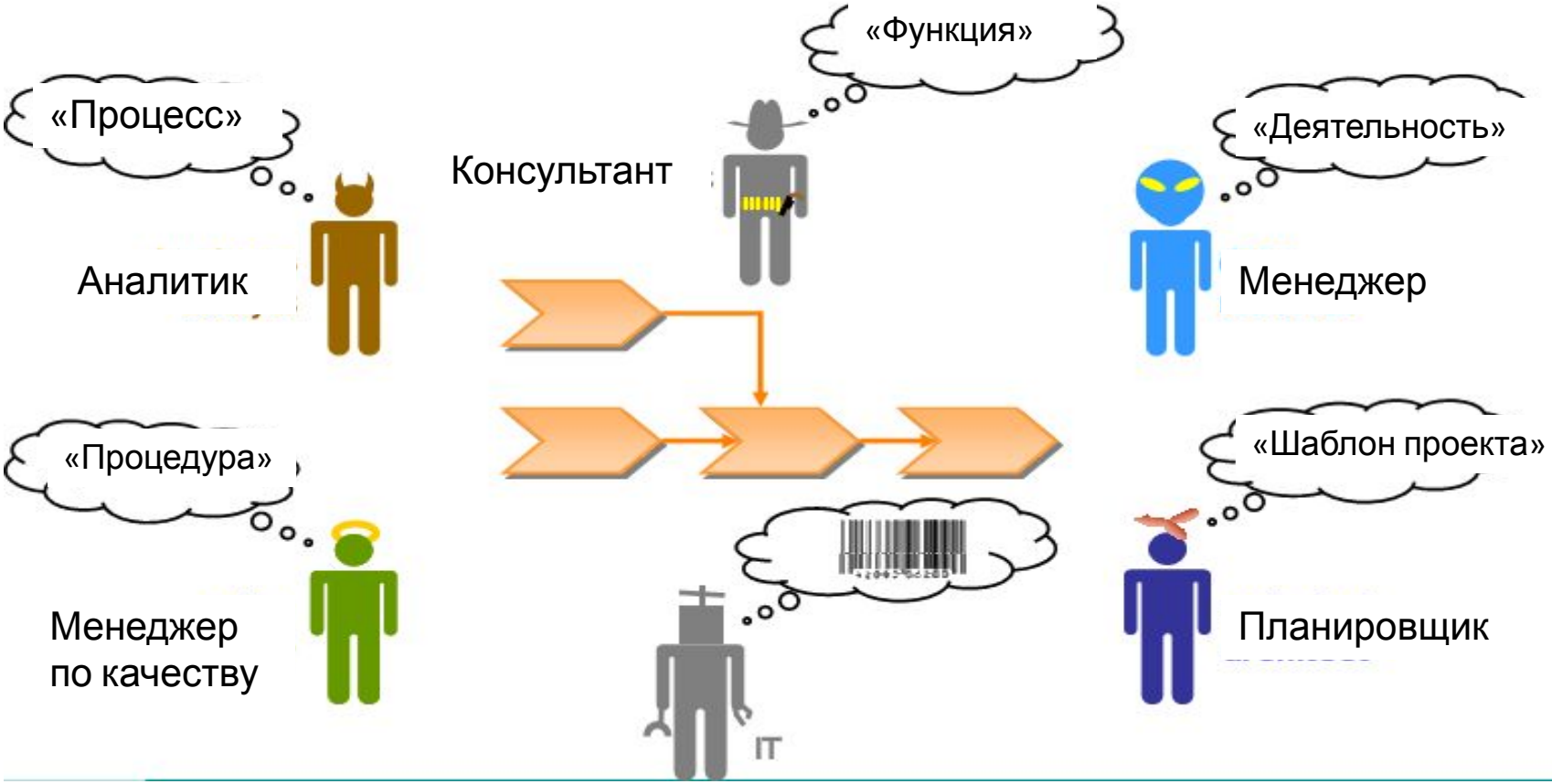
Современные PLM

Жизненный цикл: уровни реализации (конфигурационные базисы)



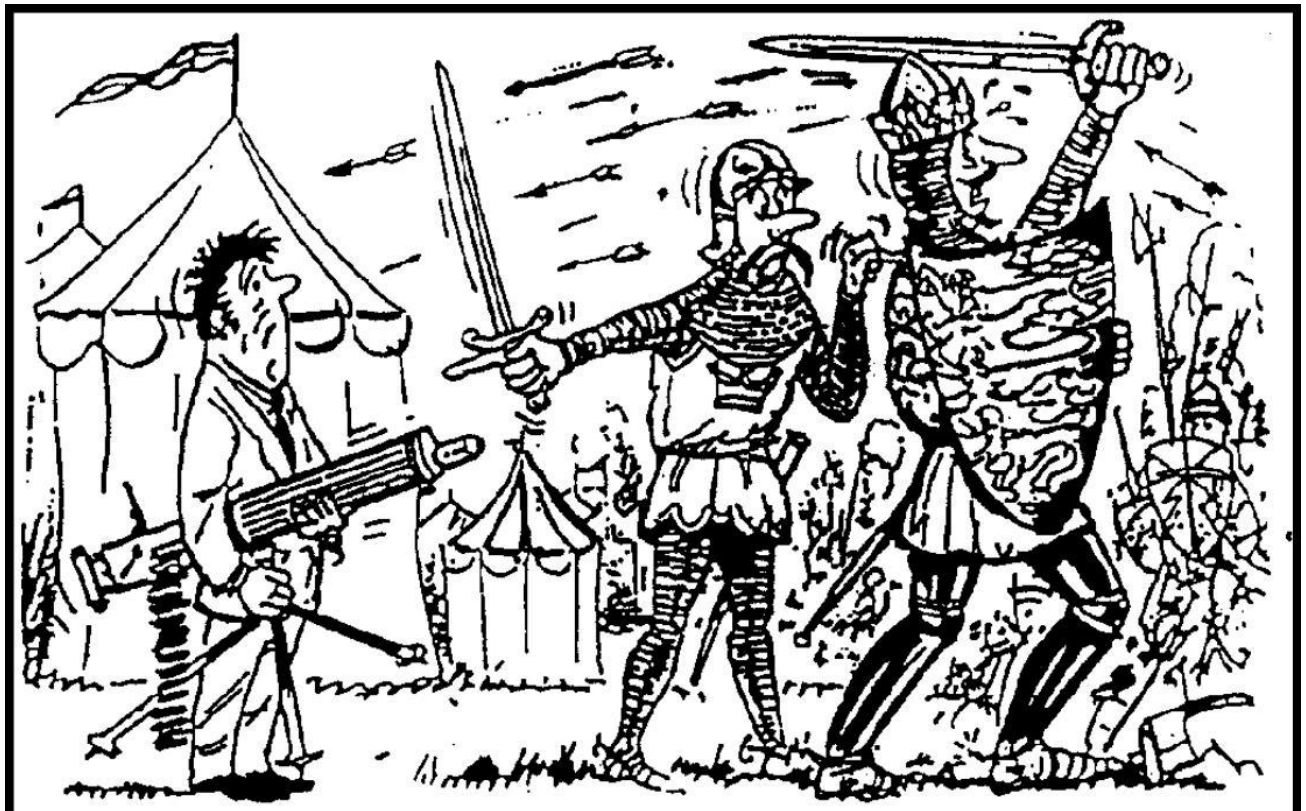
Контроль конфигурации, управление изменениями

Онтология: про то, что в жизни (а не про имена)
Отвечает на вопрос «что там?»



По материалам
компании FutureModels

Технология ISO 15926 семантическая интеграция систем



Не хочу видеть никаких сумасшедших торговцев –
ты что, не видишь, что тут битва идёт!

Источник: FIATECH

ISO 15926 – «английский» для данных жизненного цикла

ISO 15926 определяет :

1. Терминологию
2. Классификацию
3. Стандарт взаимодействия софта

С чего начать

Недавно в ходе пятидневного вводного курса, проводимого Обучающим центром МТИ, одна женщина-менеджер из конструкторского отдела компании Ford лаконично сформулировала ситуацию: *«Спустя пару дней, — сказала она, — я начинаю понимать, о чем вся эта история с системным мышлением и интеллектуальными моделями. Мне это напоминает время, когда я только начала знакомиться с высшей математикой. Сначала я чувствовала себя совершенно потерянной. Все это было мне совершенно чуждо. Но потом я начала «схватывать» суть. Через год я уже вполне владела основами этого дела. Через пять лет это стало основой моей профессии»*. Потом она добавила: *«Если бы высшую математику изобрели сегодня, ни одна из наших корпораций не смогла бы ею овладеть. Мы бы посылали каждого на трехдневные курсы. Затем каждый получал бы три месяца на то, чтобы посмотреть, работают ли «все эти штуки». А когда выяснялось бы, что они не работают, мы бы начинали пробовать что-нибудь другое».*

"Пятая Дисциплина" Питера Сенджа

Спасибо за внимание

Анатолий Левенчук,
Директор по исследованиям Русского отделения INCOSE
http://ailev.ru
ailev@asmp.msk.su

Виктор Агроскин
vic5784@gmail.com

TechInvestLab.ru
(495) 748-53-88