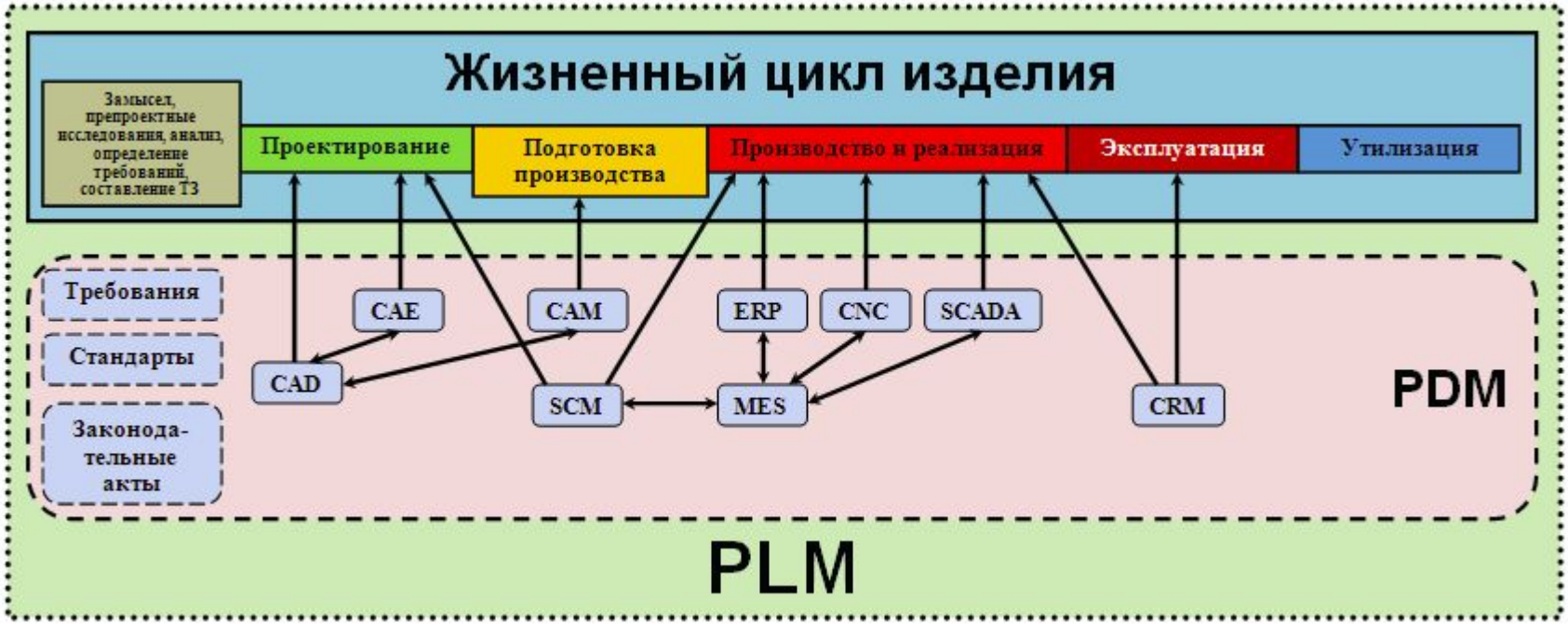
Сквозное автоматизированное проектирование электронной аппаратуры

Лекция 1.

Введение в системы трехмерного проектирования

PLM (Product Lifecycle Management – Управление жизненным циклом изделия)



CAD (Computer Aided Design)/CAE (ComputerAidedEngineering)/CAM (ComputerAidedManufacturing) – соответственно системы автоматизированного конструкторского проектирования, инженерного анализа и подготовки производства – на этапе проектирования и производства изделия

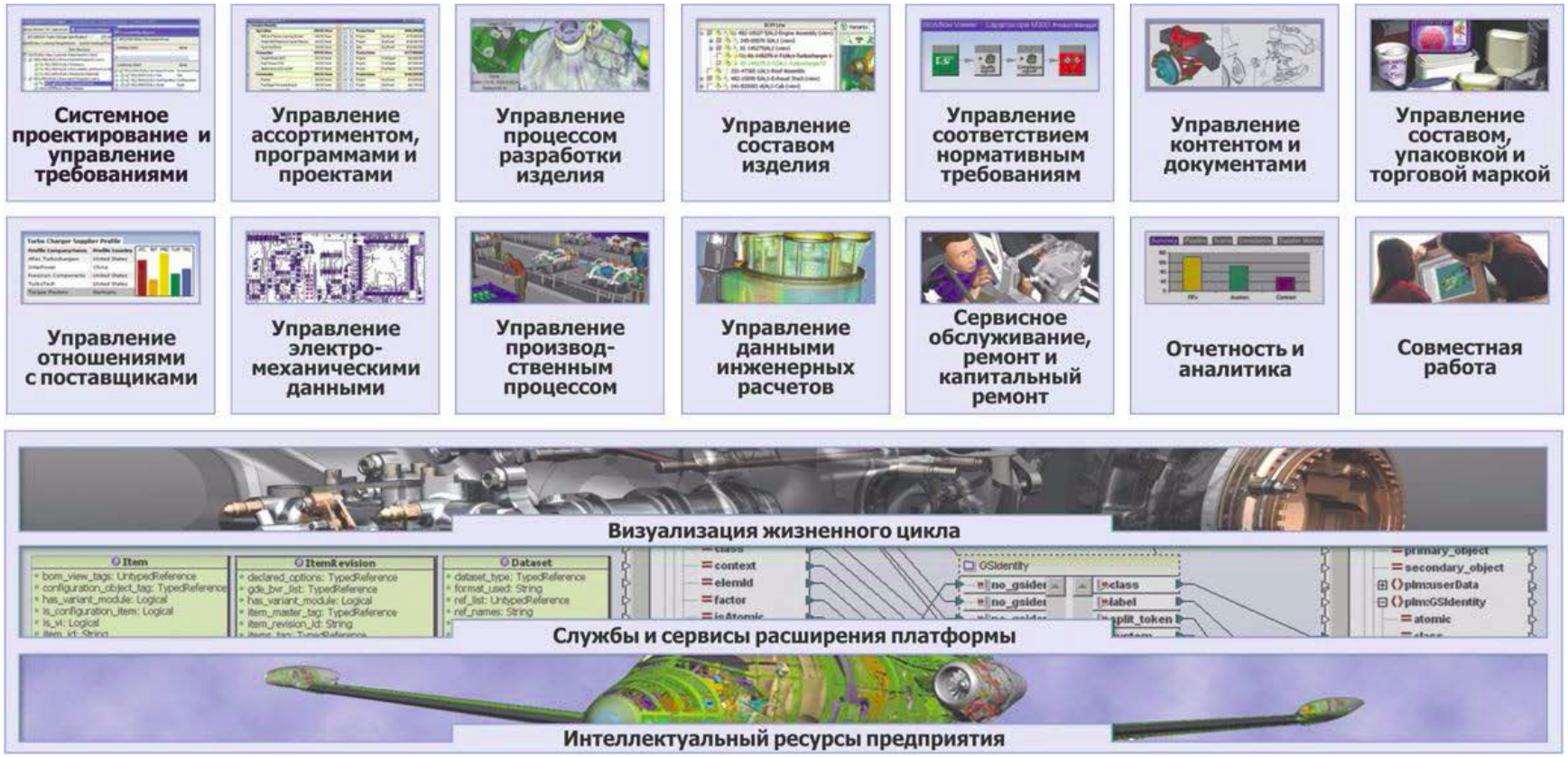
PDM (Product Data Management) – система управления проектными данными

ERP (Enterprise Resource Planning) – система автоматизированного планирования производства и управления ресурсами предприятия

MES (Manufacturing Execution System) – система управления производственными процессами на уровне цеха, участка

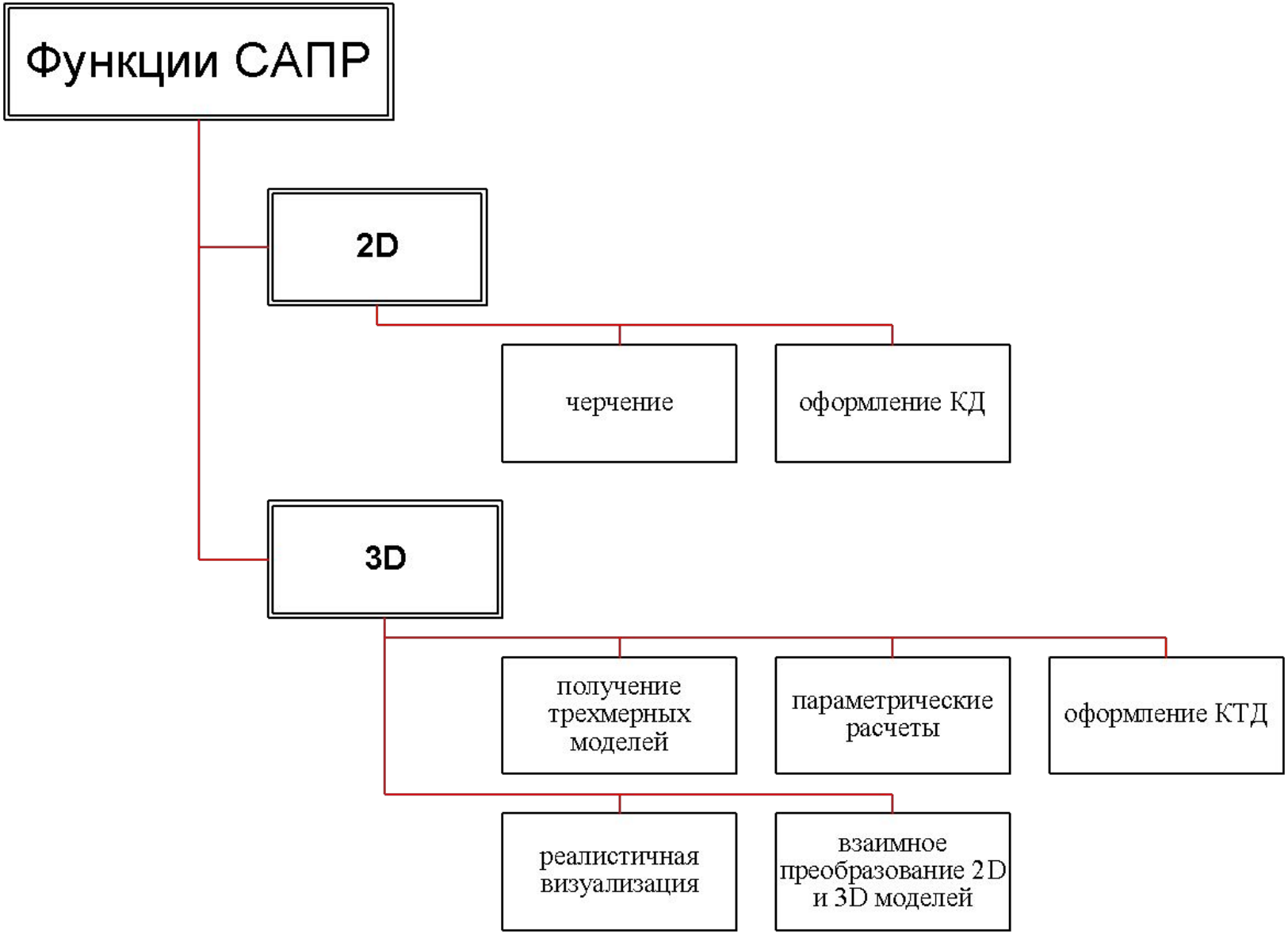
SCM (Supply Chain Management) – система управления цепочками поставок

Основные функции PLM-системы Teamcenter



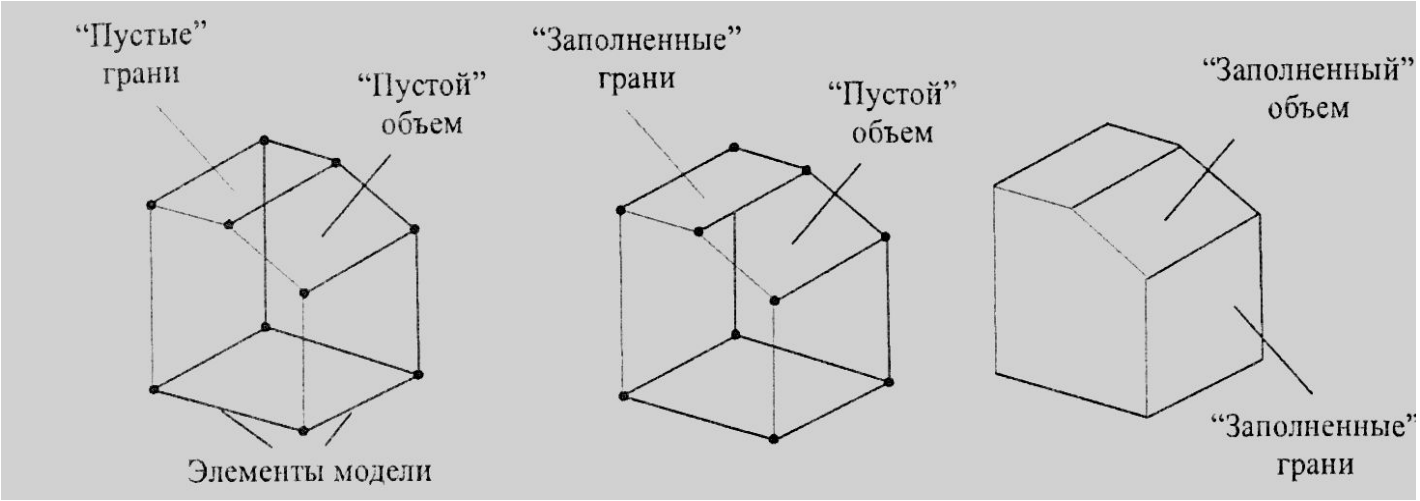
Применение концепции PLM позволяет:

- существенно сократить сроки разработки и вывода изделия на рынок;
- значительно облегчить процедуру принятия, согласования и утверждения проектных решений;
- обеспечить согласованную работу над проектом большого коллектива специалистов из различных компаний, работающих с разнообразными САПР;
- сократить количество ошибок проектирования, внедрив единую ассоциативную модель изделия в цифровом формате и обеспечив целостность проектных данных;
- уменьшить затраты на доводку, отладку и испытания опытных образцов, проводя ряд процедур над цифровыми макетами изделия вместо реальных физических прототипов;
- гибко управлять вариантами исполнения, конфигурациями аппаратной и программной частей изделия, документацией;
- быстро модифицировать изделие, интегрировать накопленные конструктивные и технологические решения в новые разработки.


Функции САПР
2D
черчение
оформление КД
3D
получение трехмерных моделей
параметрические расчеты
оформление КТД
реалистичная визуализация
взаимное преобразование 2D и 3D моделей

3D-моделирование

- Каркасное
- Поверхностное
- Сплошное (твердотельное)



+ простота;
+ невысокие требования к аппаратному обеспечению;

- неоднозначность;
- приближенное представление криволинейных граней;
- невозможность обнаружить столкновения;
- погрешности оценки физических характеристик;
- отсутствие средств «затенения» поверхностей.

+ точное представление криволинейных граней;
+ автоматическое распознавание граней и их закраску;
+ автоматическое удаление невидимых линий;
+ распознавание особых линий на гранях (отверстий и т. д.);
+ обнаружение столкновений между объектами.

- неоднозначность при моделировании реальных твердых тел;
- сложность процедур удаления невидимых линий и отображения внутренних областей.

+ полное описание заполненного объема и возможность разграничения внешних и внутренних областей;
+ автоматизация процесса удаления скрытых линий;
+ автоматизация процесса построения разрезов и сечений;
+ применение современных методов анализа конструкций;
+ эффективное управление цветами и источником освещения, получение тоновых изображений;
+ более точное моделирование кинематики и динамики многозвенных механизмов (роботов, станков и т. д.).

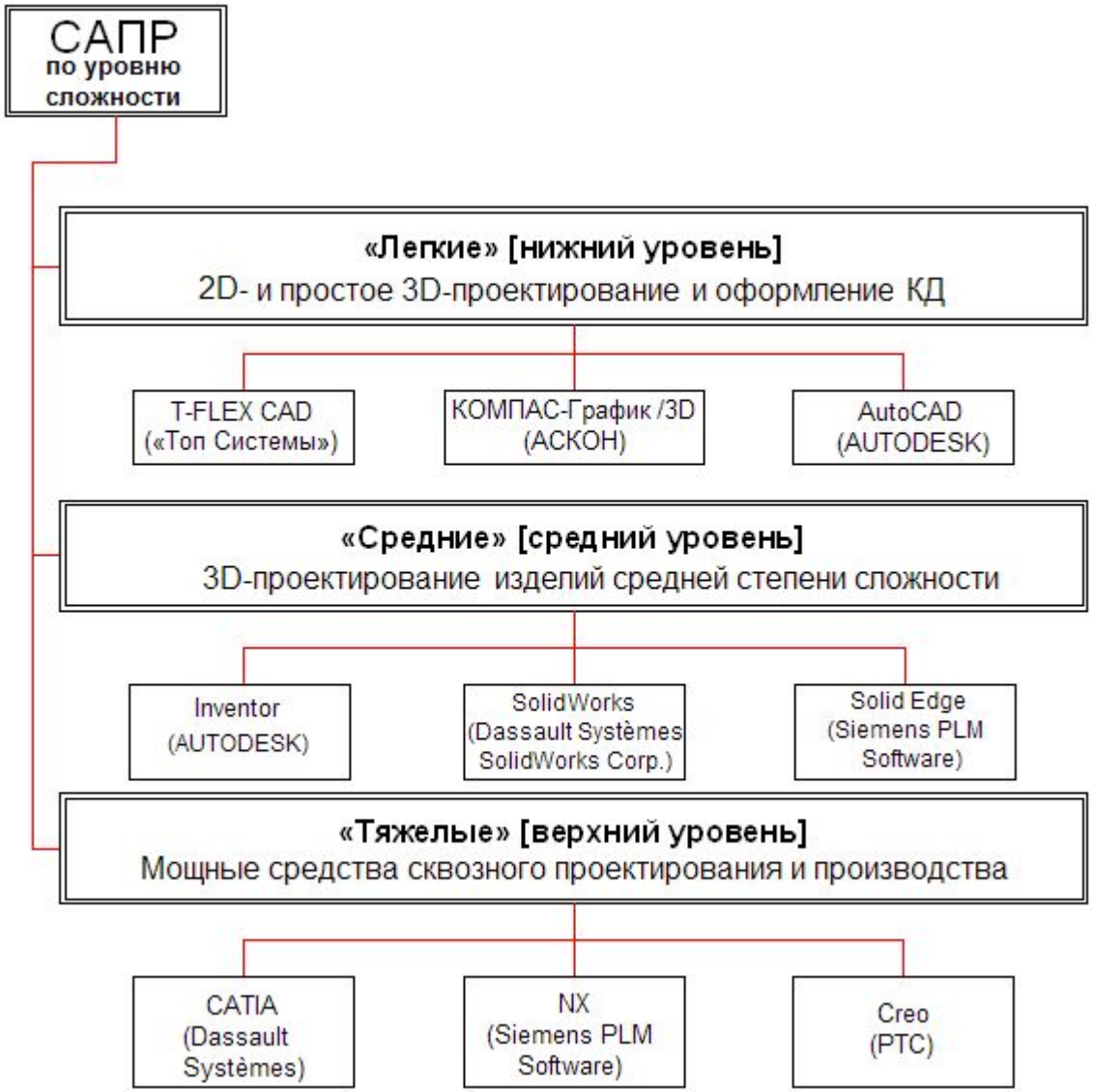
Классификация САПР по функциональным задачам

САПР
по функциональным задачам

- **Системы конструкторского проектирования**
  CAD (Computer Aided Design)
- **Системы инженерного анализа (функционального проектирования)**
  CAE (Computer Aided Engineering)
- **Системы технологической подготовки производства**
  АСТПП или CAM (Computer Aided Manufacturing)

Классификация САПР по отраслевому применению

САПР
по отраслевому применению

- **Универсальные MCAD (Mechanical CAD)**
  (в отраслях машино-, авиа-, автомобиле-, приборостроения и пр.)
- **ECAD (Electronic CAD)**
  (в отраслях электроники)
- **CAAD, AEC CAD (Architectural CAD)**
  (в отраслях архитектуры и строительства)
- **САПР авиастроения, САПР судостроения, САПР электрических машин и т.д.**

Классификация САПР по уровню сложности решаемых задач