

Практические занятия по курсу ИИТП

«Моделирование знаний по конструированию РЭС»

ПЗ №1. Моделирование знаний эксперта по конструированию ЭС

Рассматриваются вопросы сбора, систематизация и моделирование знаний по конструированию опытного разработчика для построения ИИС, ИКС, ИСАПР



**Предметная область -
- Конструирование ЭС**

**Модель
для
ИИС, ИКС, ИСАПР**

Основные вопросы:

1) – Что учитывать?

2) – Как моделировать?

1. Что учитывать в модели предметной области?

- Идентификация ПО.

Необходимо решить какие знания эксперта должны быть учтены в модели ПО

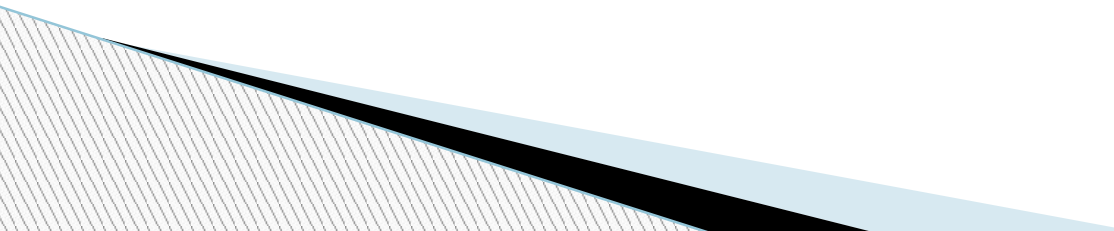
Назначение модели ПО:

- автоматизированное решение задач конструирования;
- обучение конструкторов;
- хранение знаний опытных разработчиков...

Вид результата использования модели:

- разработка электрической схемы;
- построение чертежа печатной платы (ПП);
- поиск значения собственной частоты конструкции ПП...

Исходные данные:

- техническое задание;
 - предварительный вариант конструкции ЭС;
 - сборочный чертеж печатного узла...
- 

Решаемые задачи:

- по содержанию;
 - ❖ трассировка и размещение компонентов ПП;
 - ❖ расчёт собственной частоты ПП;
 - ❖ расчёт температуры компонентов на ПП...
- по характеру;
 - ❖ задачи анализа;
 - ❖ задачи синтеза параметров;
 - ❖ задачи синтеза структуры;
 - ❖ принятие решение...

Поиск решения:

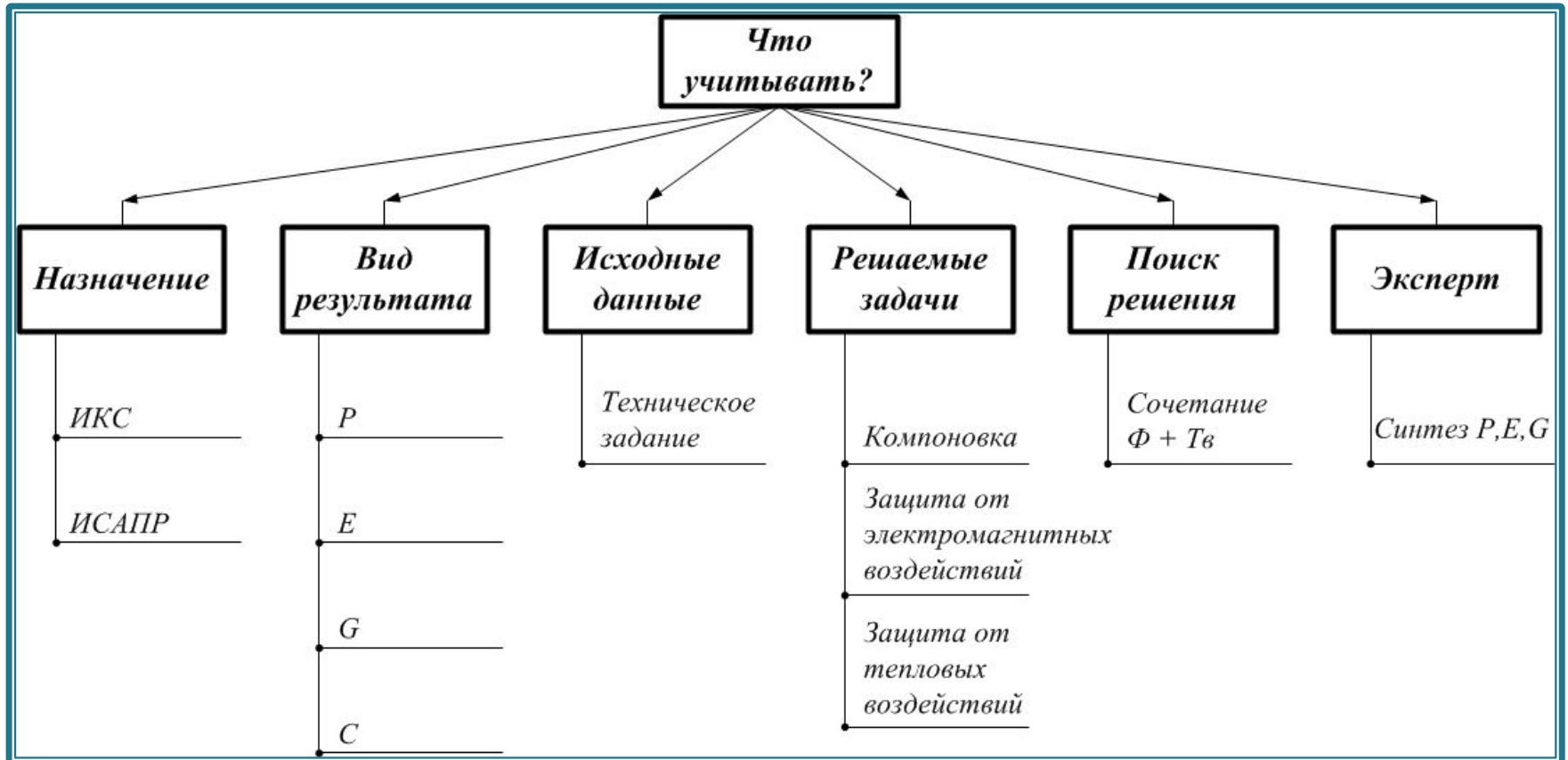
- формальные действия (алгоритмы, программы);
- интуитивно-эвристические действия разработчика;
- сочетание и т.д.

В чем необходимость эксперта:

- задачи;
- действия.

Возможны различные варианты учета знаний предметной области.

Предлагаемый вариант:



Моделирование предметной области. - Конструирование РЭС



ТЗ (техническое задание) – строго определённый набор требований.

Процесс конструирования – действия, проводимые в ходе проектных работ.

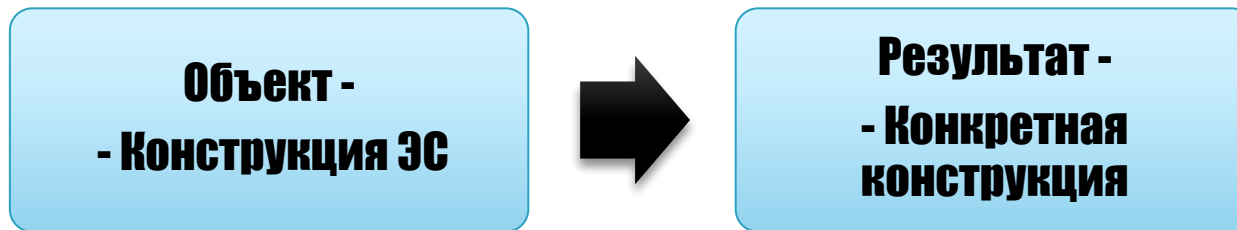
Объект – конструкция РЭС, результат проектирования.

Знания – совокупность разнообразных знаний о предметной области

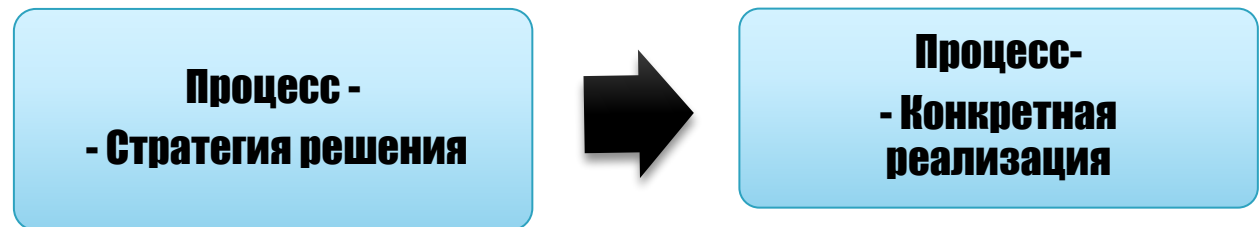
Комментарии к модели ПО

Модель объекта – выполняет две функции:

- описывает собственно класс объектов разработки (конструкция ЭС) со своей геометрией, материалами и т.д;
- описывает будущее решение как экземпляр класса.



Модель процесса – стратегия и конкретный её вариант реализации в виде набора определённых действий при определённом техническом задании. Самая сложная модель.

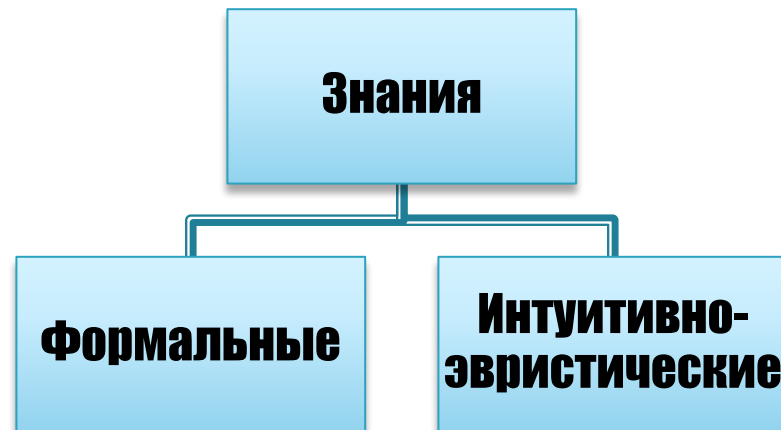


Комментарии к модели ПО

Знание – необходимые для получения решения знания:

- формальные знания; знания обязательные к использованию;

- субъективные, статистические, эмпирические знания; вероятность p их использования меньше единицы, $p < 1$.



ПЗ №2. Сбор и систематизация знаний о предметной области.

- Концептуализация знаний.

Извлечение полного набора знаний о предметной области, структурирование в виде иерархических сущностей со всеми своими отношениями с последующей визуализацией модели.

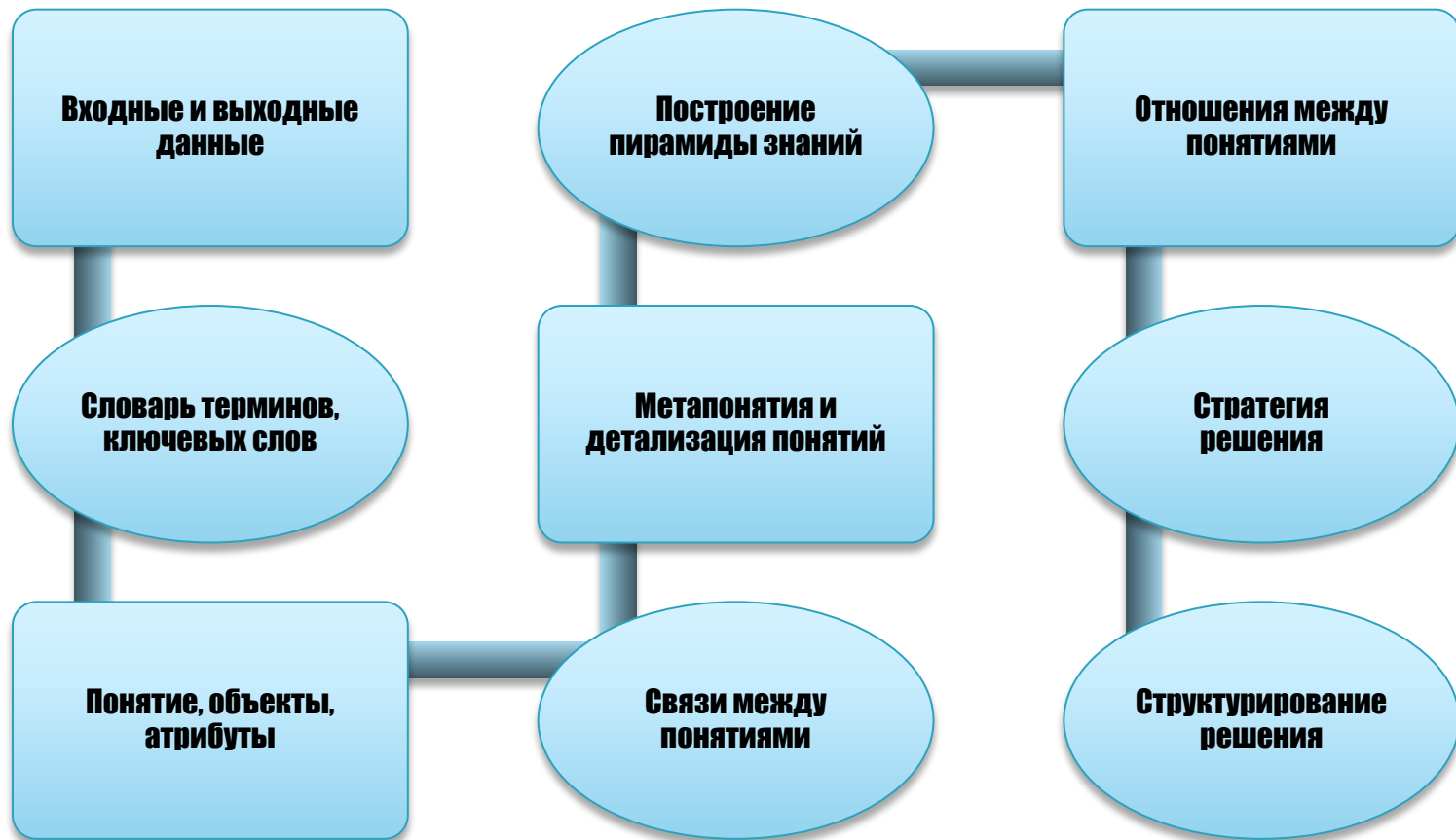
Результат: - поле знаний (концептуальная модель предметной области), целостное и системное описание предметной области.

Возможны различные варианты построения модели. Далее приведены две основные из них.

Общая методика построения концептуальной модели.



Второй вариант методики построения концептуальной модели.



1. Входные и выходные данные.

Размытое представление уточняется

2. Словарь терминов, ключевых слов.

Извлечение из литературы, "из головы", оглавления книг и т.п.

3. Понятия, объекты, атрибуты.

Отсеивание из словаря, оставить значения, их признаки.

4. Связи между понятиями.

Только намечаются связи, нет их наименования.

5. Метапонятия и детализация понятий.

Структурировать, вводить иерархию, детализировать.

6. Построение пирамиды знаний.

Иерархия понятий.

7. Отношения между понятиями.

Как внутри уровней, так и между уровнями. Дают имена связям.

8. Стратегия решения.

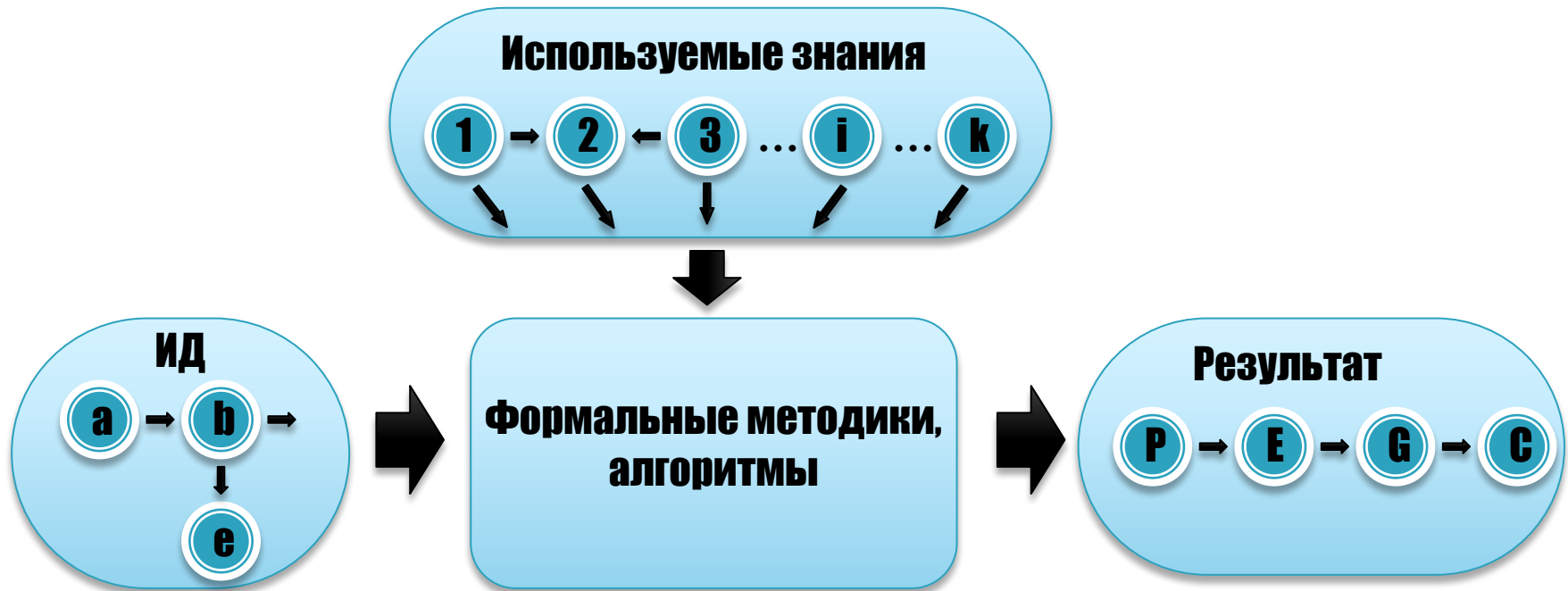
Цепочки рассуждений для получения результата.

9. Структурирование решений.

Корректировка поля знаний.

Рекомендуемая методика

Первый этап. Поиск элементов знаний ПО.



ИД (*исходные данные*) – где a, b, e и т.д. – элементы ИД необходимые для работы формальных методик.

Используемые знания – где $1, 2, 3 \dots i \dots k$ – элементы знаний, отсутствующие в ИД, но необходимые для работы формальных методик.

Результат – где P, E, G, C – элементы модельного описания объекта – результата.

Второй этап. Работа по известным методикам.

1) Систематизация найденных элементов знаний по следующим группам (метапонятия):

- данные ТЗ,
- информация о результате,
- дополнительно использованные знания,
- знания о процессе поиска решения.

2) Группирование элементов знаний внутри метапонятий – построение иерархии знаний.

3) Поиск предшествующих эвристик для уже используемых.

4) Построение графа-маршрута для поиска решения.

Требуемый результат:

- 1) Диаграмма, граф, рисунок.
- 2) Использование технологий визуализации ERD, SADT, DFD, UML и т.д.

ПЗ №3. Моделирование знаний по задаче компоновки ЭС

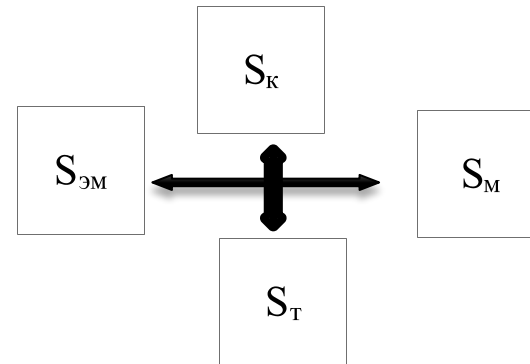
Модель знаний о «Результате» компоновки

ВОПРОС: Что является результатом предварительной компоновки конструкции ЭС?

ОТВЕТ: Форма, размеры, координаты всех элементов конструкции.

Модель «Результата» \longrightarrow Из модели «Объекта», как частный случай.

$$S_K = \{P, E, g, C\}$$



Результат – это S' без данных о проектировании печатных плат (без размещения и трассировки) и без конструктивных особенностей элементов крепления и т.п.

ВОПРОС: Что такое P, E, g, C в формуле выше?

ОТВЕТ: P – множество принципов. $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots\}$

p_1 – модульность;

p_2 – иерархия модулей;

p_3 – плоскостная организация модулей 1,2 уровня;

p_4 – пространственная организация модулей 3,4 уровня;

p_5 – «порядок» компоновки 1,2 уровней;

p_6 – «порядок» компоновки 3,4 уровней....

ОТВЕТ: E – элементы (части).

$E'_{\text{доп}}$ – несущая конструкция;

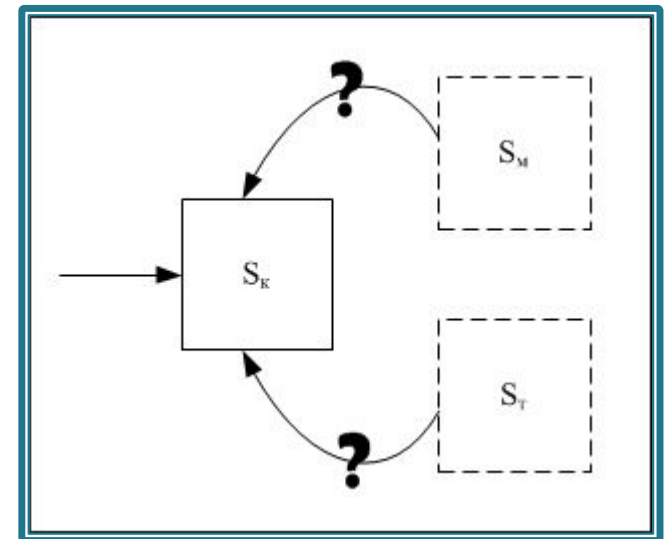
$E''_{\text{доп}}$ – элементы защиты;

$E'''_{\text{доп}}$ – элементы обеспечения режима;

$E''''_{\text{доп}}$ – элементы управления;

$E''''''_{\text{доп}}$ – элементы индикации;

⋮



$E'_{\text{доп}} = \{e'_1 - \text{печатная плата, } e'_2 - \text{корпус}\};$

$E''_{\text{доп}} = \{e''_1 - \text{амортизатор, } e''_2 - \text{экран, ...}\};$

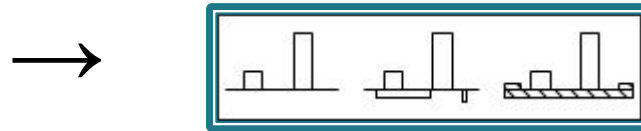
$E'''_{\text{доп}} = \{e'''_1 - \text{радиатор, } e'''_2 - \text{теплоотводящая шина, ...}\};$

$E''''_{\text{доп}} = \dots$

ОТВЕТ: g – структура (схема).

g' – для модулей 1,2 уровня;

g'' – для модулей 3,4 уровня.



Новый принцип – зоны:

E_1 – л.п;

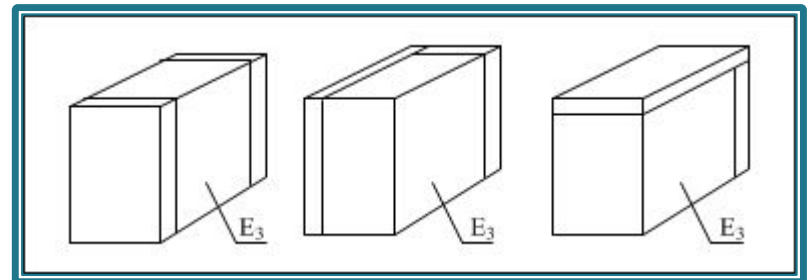
E_2 – вх/вых;

E_3 – ячейки;

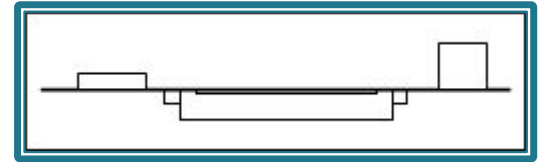
E_4 – ...



Варианты схем g'' - конечный набор → выбор!



Двумерные (плоские) зоны $E_1, E_2, \dots \rightarrow g''_{E1,E2}$



Трёхмерная зона (объёмная) зона E_3 с ячейками

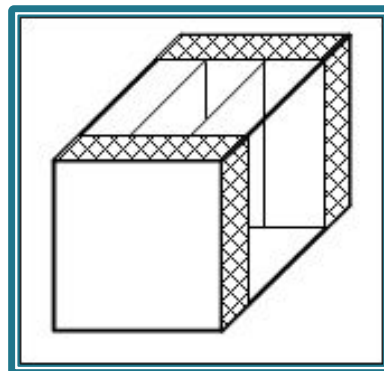
Варианты схем g_{E3} :

Конечный набор \rightarrow выбор!



Общие схемы g :

Конечный набор \rightarrow выбор,
а не синтез!

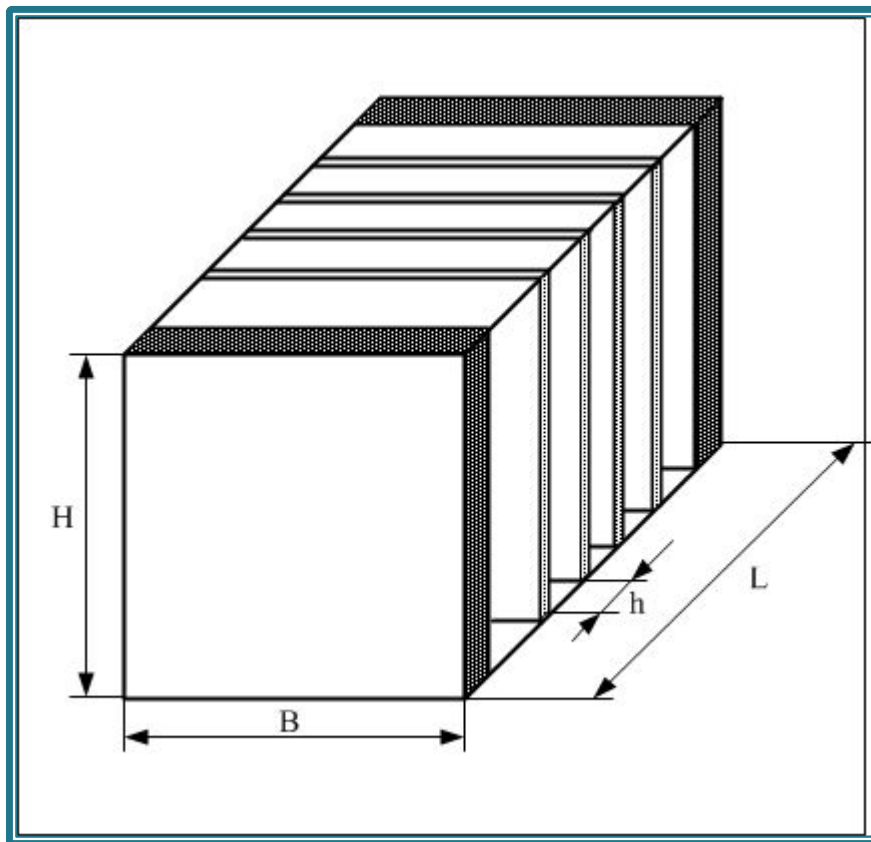


ОТВЕТ: C – конститутэнты, множество параметров.

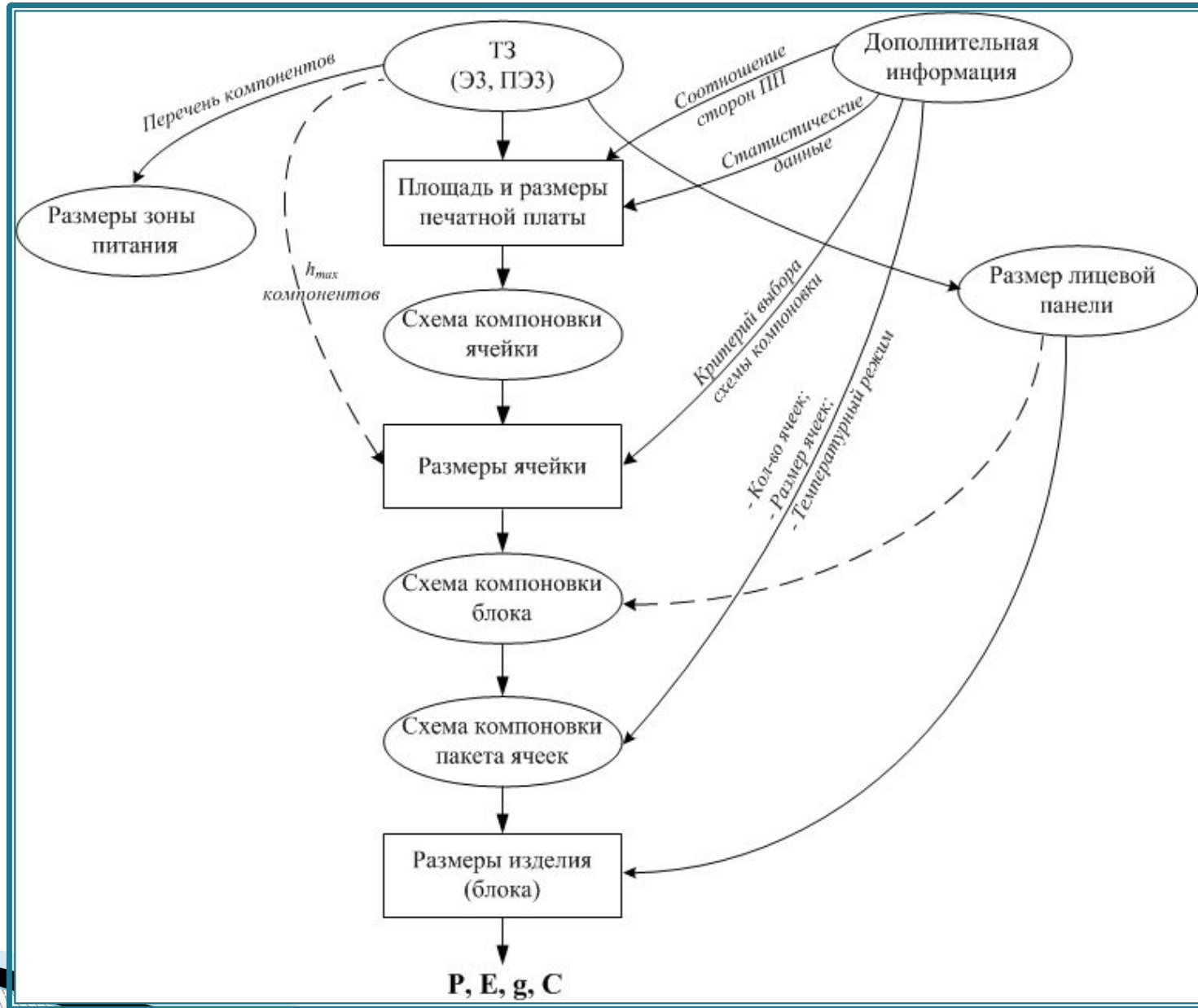
Пример: координаты

$$C = \{L, B, H, h, \dots\}$$

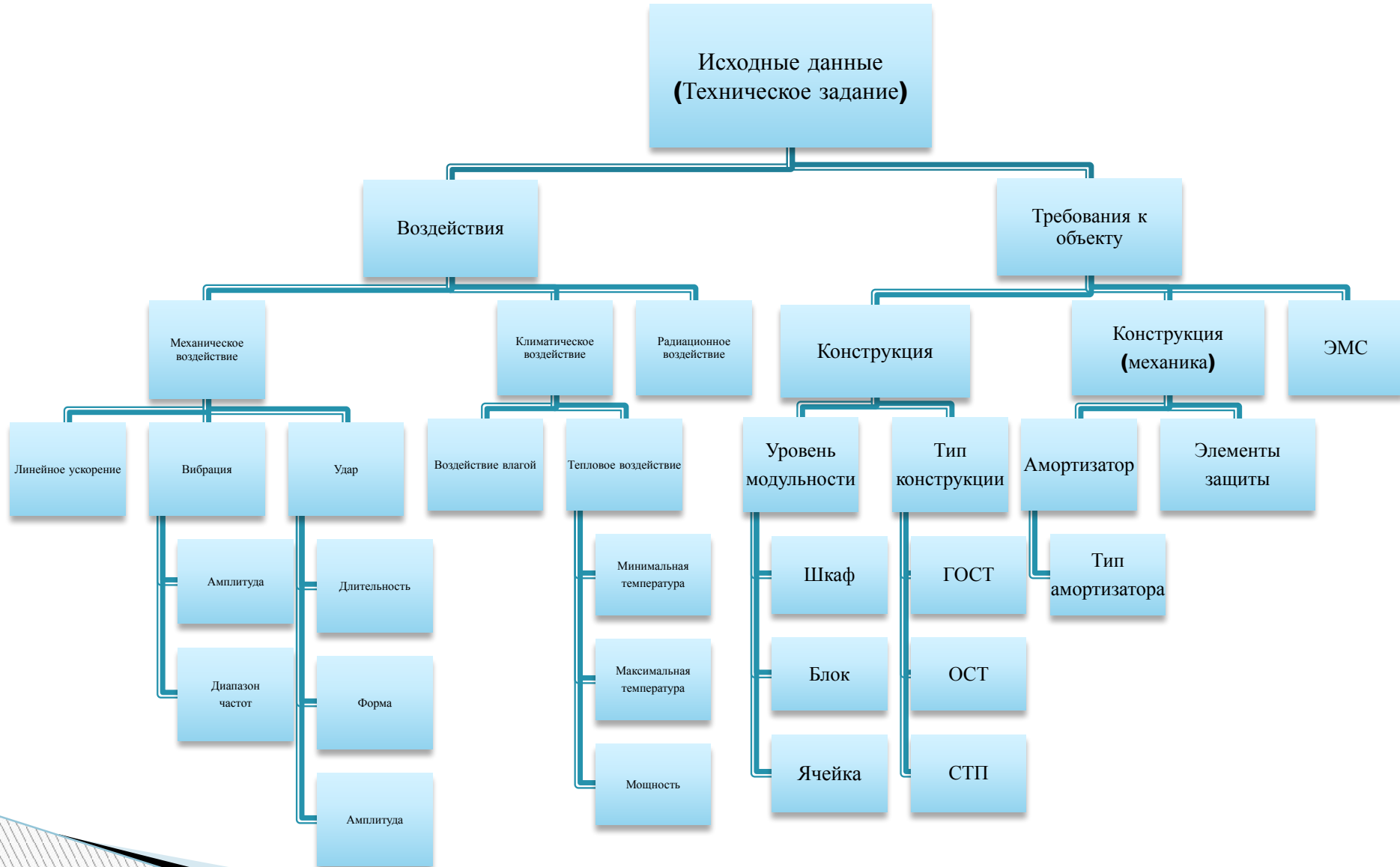
для блока и ячеек



Модель знаний о «Процессе» компоновки



Модель знаний о «ТЗ» компоновки



Модель «Дополнительные знания» по компоновке

