Общая характеристика процесса проектирования ВУ

1 Три аспекта рассмотрения ВУ.

2 Жизненный цикл и стадии проектирования ВУ.

3 Оптимизационный характер задач проектирования.

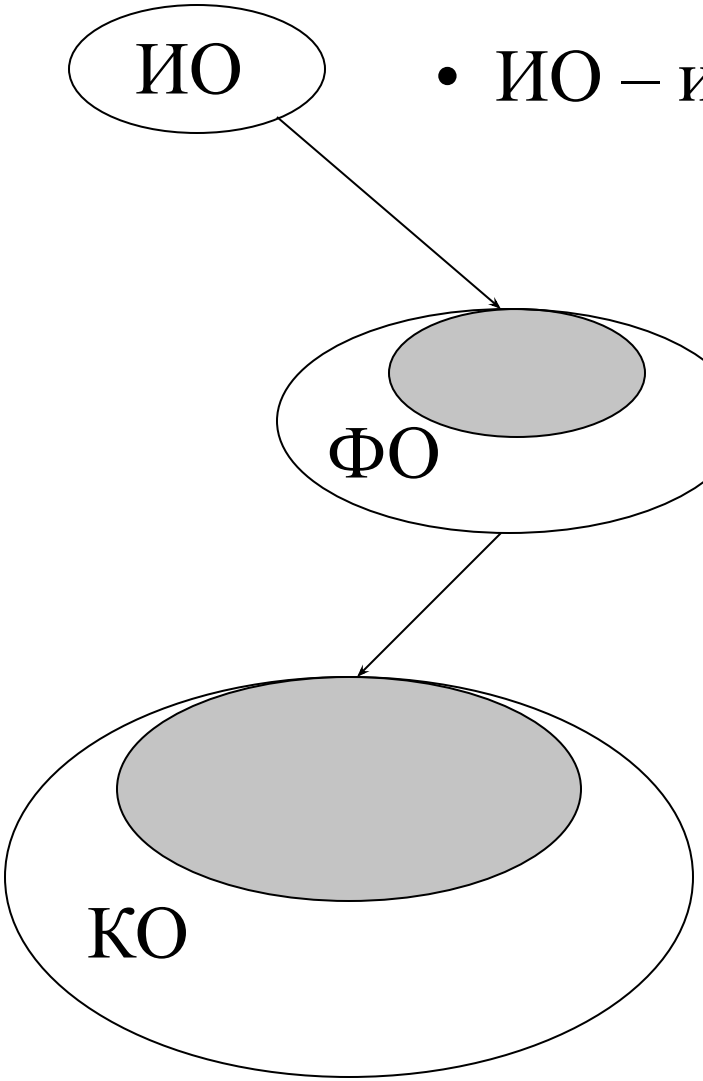
4 Этапы проектирования ВУ.

- 4.1 Системный этап.
- 4.2 Структурный этап.
- 4.3 Логический этап.
- 4.4 Технический этап.
- 4.5 Конструкторско-технологический этап.

5 Направления проектирования.

- **Знать:** Информационное, физическое и конструктивное обеспечение; виды описаний; формулировку задач анализа и синтеза; структуру жизненного цикла и стадии проектирования; формулировки задач проектирования, как оптимизационных задач; критерии оценки технических решений при проектировании; итерационный характер проектирования; этапы и направления проектирования.
- **Помнить:** об аспектах рассмотрения и оптимизационном характере проектирования ВУ.
- **Литература:** [1,14].

1 Три аспекта рассмотрения ВУ



- ИО – информационное обеспечение;
- ФО – физическое обеспечение;
- КО – конструктивное обеспечение.

Виды описаний ВУ

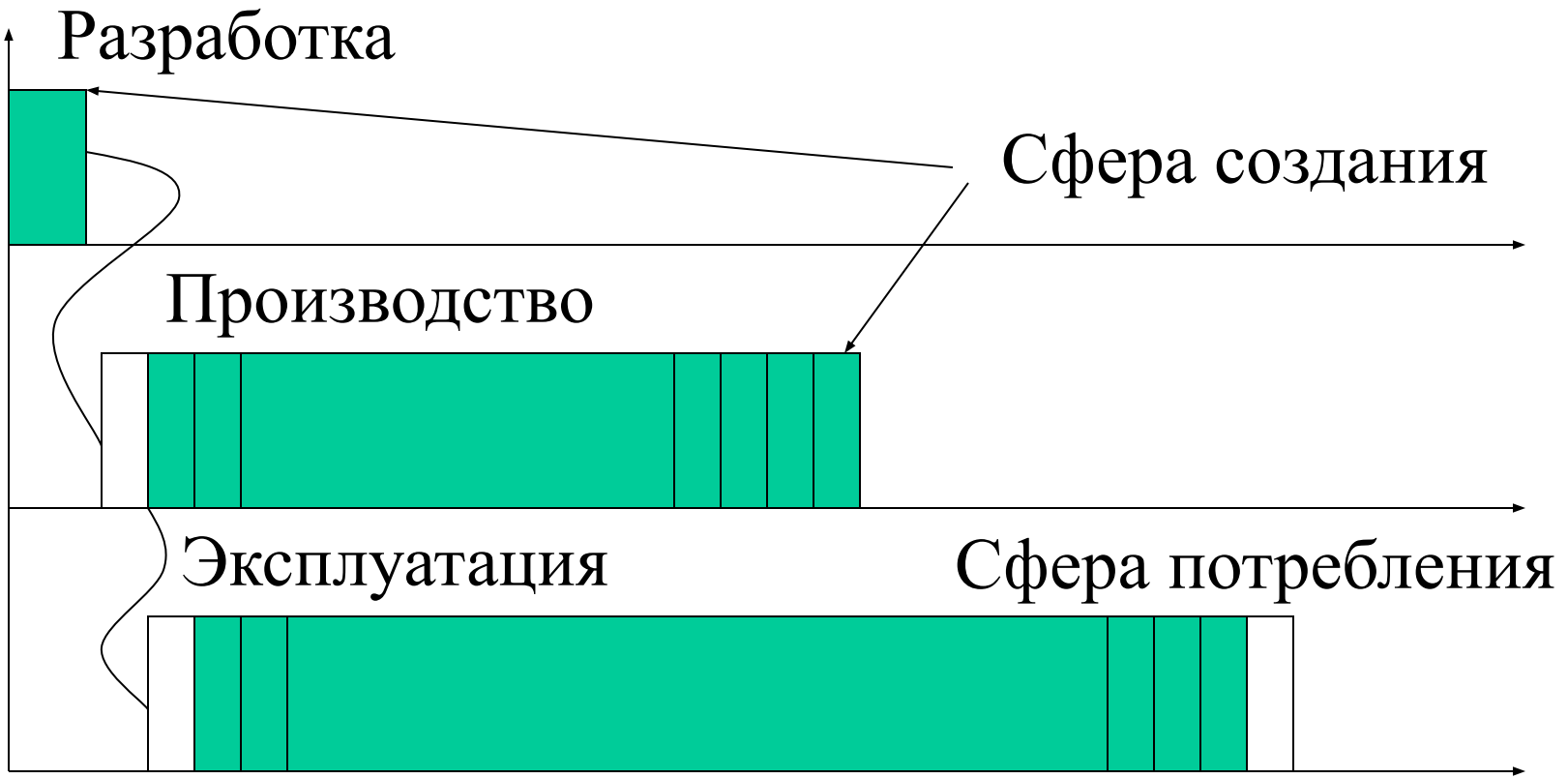
О	Описание структуры	Описание поведения
Все	Словесное	Словесное
ИО	Схема структурная	Граф-схема алгоритма
	Схема функциональная	Граф-схема микропрограммы
	Формулы	Формулы
		Таблицы
ФО	Схема электрическая принципиальная	Эпюры напряжений
		Временные диаграммы
КО	Чертеж общего вида	Формулы тепловых расчетов
	Сборочный чертеж	Кинематические схемы

Анализ и синтез устройств

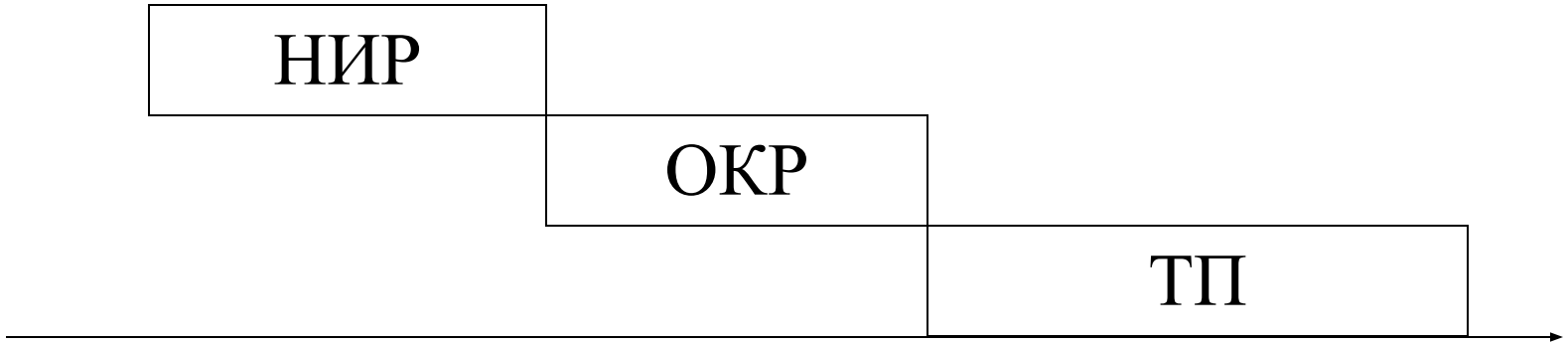
- Переход от описания устройства в статике (от модели структуры) к описанию устройства в динамике (к модели поведения).
- Переход от описания устройства в динамике (от модели поведения) к описания устройства в статике (к модели структуры).
- Система логических формул являются примером математической модели, которая описывает работу комбинационной схемы и одновременно определяет и структуру этой схемы, что существенно упрощает задачи анализа и синтеза комбинационных схем.

2 Жизненный цикл и стадии проектирования ВУ

Жизненный цикл ВУ



Стадии проектирования ВУ



НИР – научно-исследовательская работа;

ОКР – опытно-конструкторская работа;

ТП – технический проект.

3 Оптимизационных характер проектирования

- Задача проектирования формируется как оптимизационная задача. Например,
  - разработать ВУ, имеющее при заданном быстродействии минимальные аппаратурные затраты;
  - разработать ВУ, имеющее при заданном ограничении на оборудование максимальное быстродействие.

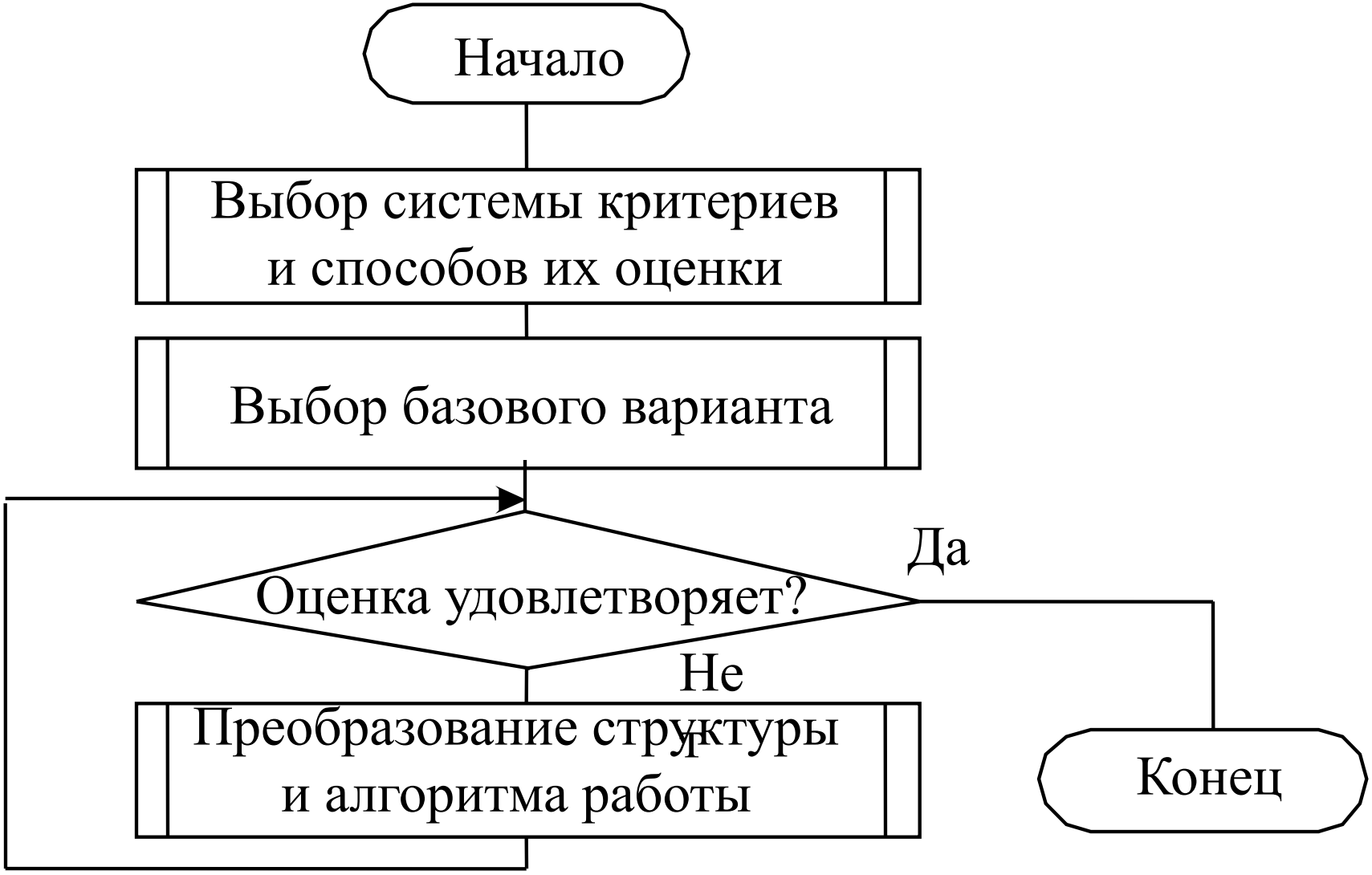
Система ограничений:

$x_i=f_i(x_1,x_2,\ldots,x_{i-1},x_{i+1},\ldots,x_I)\le k_i$, $i=1,2,\ldots,I$.

Целевая функция: $F(x_1,x_2,\ldots,x_{i-1},x_i,x_{i+1},\ldots,x_I)\Rightarrow\max(\min)$.

- Реальные задачи проектирования редко удается описать формально как оптимизационные. Это связано с тем, что аналитическое представление функций f_i и F в большинстве случаев неизвестно.

Итерационный характер процесса проектирования



4 Этапы проектирования ВУ

4.1 Системный этап

- Анализ технического задания (исследование принципиальной возможности создания устройства с требуемыми параметрами).
- Решение задачи о целесообразности проектирования устройства (возможно использование уже готового).
- Рассмотрение устройства как элемента некоторой системы (согласование на уровне форматов данных, физических сигналов, разъемов и т.п.)
- Описание работы устройства во всех возможных режимах, выбор элементной базы.
- Разработка технического задания на структурный этап проектирования.

4.2 Структурный этап

- Выбор методов и точности вычислений.
- Разработка вычислительных и управляющих алгоритмов.
- Выбор форматов данных и управляющих слов.
- Разработка структурной (операционной) схемы и микропрограмм работы ВУ во всех режимах.
- Разработка технических заданий на проектирование нестандартных блоков и узлов.

4.3 Логический этап

- Логический синтез нестандартных узлов и блоков.
- Разработка функциональной электрической схемы устройства.
- Уточнение микропрограмм работы устройства.

4.4 Технический этап

- Уточнение элементной базы и разработка принципиальной электрической схемы устройства.
- Построение временных диаграмм работы узлов и блоков.
- Подготовка технических заданий на разработку конструкции устройства и технологий изготовления отдельных не типовых узлов и блоков.

4.5 Конструкторско-технологический этап

- Разработка конструкции (топологии) устройства.
- Разработка технологии изготовления отдельных не типовых узлов и блоков или устройства в целом (в случае необходимости).

5 Направления проектирования

В зависимости от доминирующей элементной базы можно выделить следующие направления проектирования.

- Проектирование на интегральных микросхемах средней степени интеграции.
- Ориентация на микропроцессорные комплекты БИС.
- Ориентация на заказные БИС.
- Использование базовых матричных кристаллов (БМК).
- Использование программируемых интегральных микросхем (ПЛИС).

Выбор направления проектирования влияет на содержание этапов процесса проектирования устройства.