

**ЛЕКЦИЯ 5-6. Курс: “Проектирование систем: Структурный подход”**

**Каф. “Коммуникационные сети и системы”, Факультет радиотехники и кибернетики  
Московский физико-технический институт (университет)**

**Марк Ш. ЛЕВИН  
Ин-т проблем передачи информации,  
РАН**

**Email: [mslevin@acm.org](mailto:mslevin@acm.org) / [mslevin@iitp.ru](mailto:mslevin@iitp.ru)**

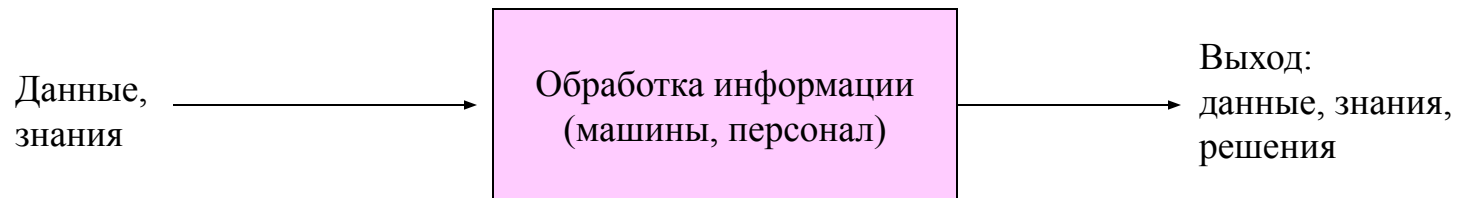
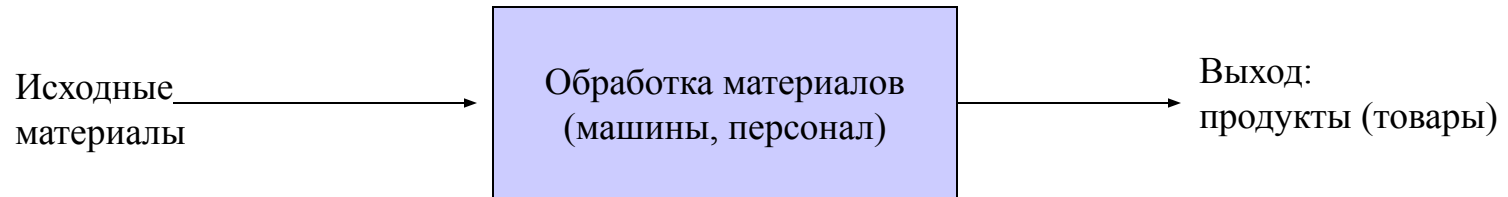
***ПЛАН:***

1. Информационная технология и ее свойства
2. Организационно-технические системы . Участие человека (в системе, в проектировании)
3. Схемы проектирования (последовательный процесс, каскадная схема).  
Близкие схемы при обработке информации
4. Основные проблемы проектирования (проектирование, пере-проектирование, много-стадийное проектирование, оценивание, поиск узких мест, модели эволюции / развития систем)

# Информационная технология: структура

	Исслед.	Произв.	Тестиров.	Рынок	Использ./Техобслуж.	Утилизация
<b>ОБОРУДОВАНИЕ</b> *VLSI *компьютеры *коммуникации			● ● ●			●
<b>ПРОГРАММЫ</b> *опер. системы *DBMSs *коммун. пакеты						
<b>МАТ. /АЛГОРИТМЫ</b> *модели *алгоритмы	● ●					
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b> *данные *знания	●	●			●	● ●
<b>ОРГ. ЧАСТЬ</b> *специалисты *пользователи						●
*чел.-маш. интерфейс *групповая работа		●				
<b>ПРИКЛ. СИСТЕМЫ</b> *MISs *DSSs & ESs *etc.					●	

## “Обработка” (как конвейер)




















## Сравнение: обработка материалов & обработка информации

СТАДИИ	Технология обработки древесины	Информационная технология
Источник исходных материалов	Лес	1.Книги, газеты 2.Базы данных / знаний 3.Люди
Исходные материалы	Древесина	1.Данные 2.Знания
Транспортирование	Автомобили, поезда	Коммуникационные системы
Производство: *машины *персонал	Машины Инженеры, рабочие	Компьютеры, программы, коммуникации 1.Специалисты 2.Пользователи
Выход	Доски и др.	1.Данные 2.Знания 3.Решения
Хранение	Склады	1.Базы данных 2.Базы знаний
Пользователи	Строительные фирмы, Частные лица	1.Государство 2.Фирмы 3.Университеты и др. 4.Исследовательские организации 5.Частные лица

## Особенности информационной технологии

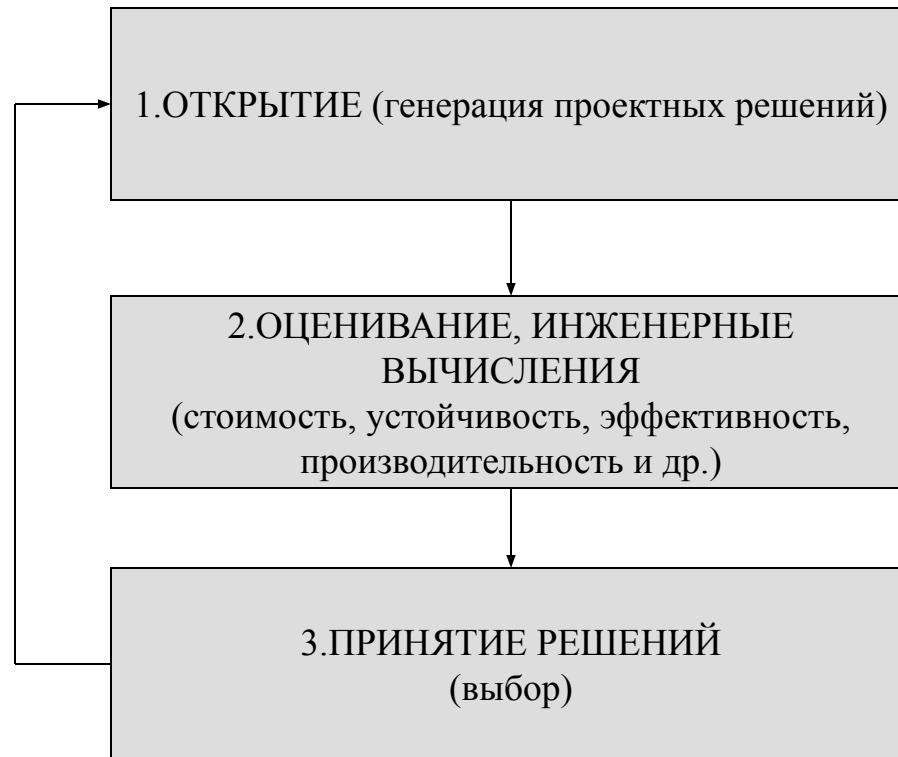
1. Различные источники: \*статистика, книги, базы данных \*специалисты, население
2. Сохранение исходной информации и возможность повторной обработки
3. Возможность параллельной обработки
4. Возможность использования различных методов
5. Возможность накапливать результаты обработки
6. Высокая “экологичность”
7. Высокие требования к персоналу
8. Уникальная роль человека
9. Высокие требования к представлению информации (визуализация)
10. Интеграция:
  - \*точные науки
  - \*техника
  - \*психология
  - \*обучение
  - \*искусство (телевидение, кино)
11. Широкий круг пользователей:
  - \*наука
  - \*промышленность
  - \*управление, экономика
  - \*образование
  - \*искусство
  - \*частная жизнь

## Морфологическая схема специалиста

Системная часть /область	Уровень специалиста по Ж.Пиаже (J. Piaget)		
	А. До-объектный /до-операционный (0..5)	В. Конкретные объекты/операции (5...11)	С. Абстрактные объекты/операции (11...)
Прикладная задача		→  	
Модель		  	
Алгоритм		→ 	
Программы	 	→	
Оборудование		 	
Другое		  	

## Последовательная схема проектирования (J.R. Dixon)

ТРЕБОВАНИЯ  
(государство,  
рынок)



**ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

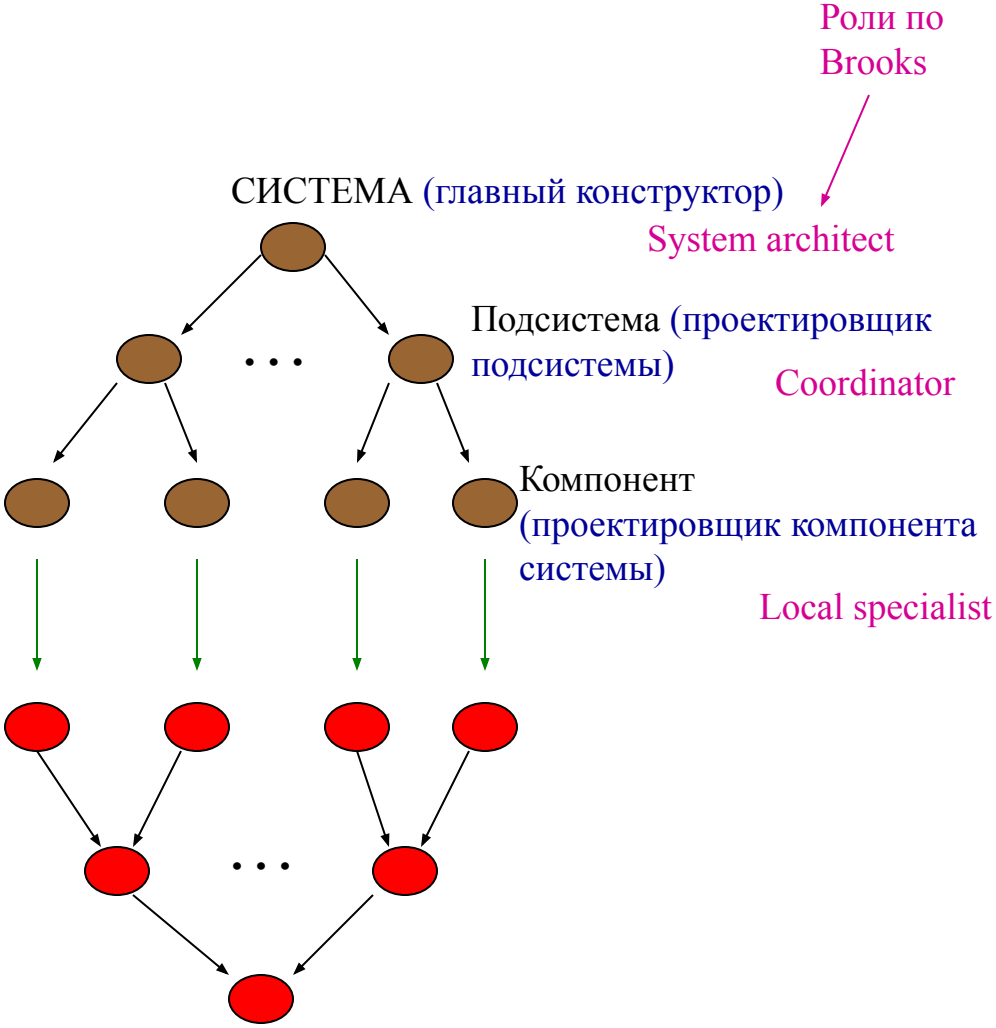
# Каскадная схема проектирования

ТРЕБОВАНИЯ  
(государство,  
рынок)



ПРОЦЕСС  
(Сверху-  
Вниз)  
разбиение:  
\*системы  
\*требований

ПРОЦЕСС  
(Снизу-  
Вверх):  
\*генерация  
\*оценивание  
\*выбор  
\*синтез





Уровни творчества (по Г. Альтшуллеру)

**УРОВЕНЬ 1. Использование известного объекта  
(продукта, технологии, решения и др.)**

**УРОВЕНЬ 2. Поиск и выбор лучшего объекта  
из некоторого исходного набора**

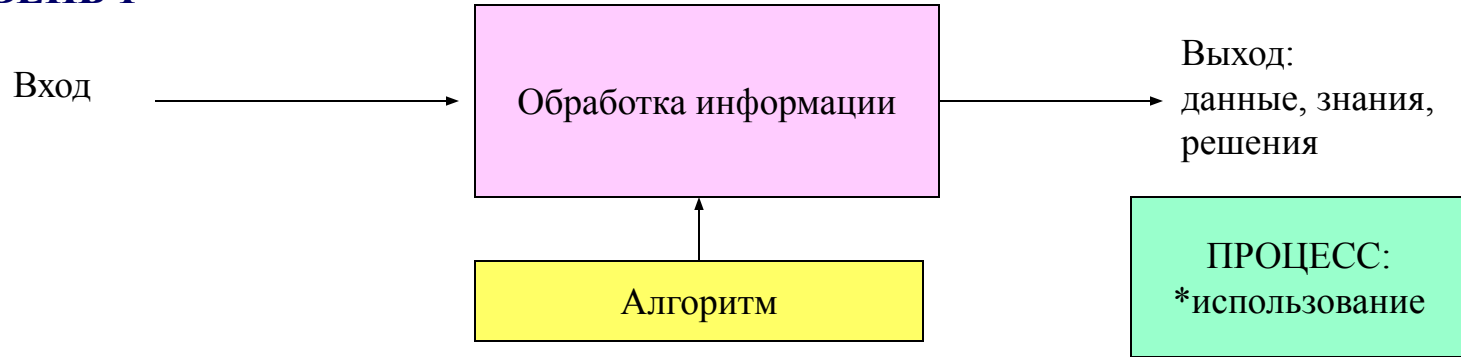
**УРОВЕНЬ 3. Улучшение (модификация) существующего объекта**

**УРОВЕНЬ 4. Проектирование нового объекта**

**УРОВЕНЬ 5. Проектирование системы объектов**

Иллюстрация «творческого уровня» для процесса обработки информации

**УРОВЕНЬ 1**



**УРОВЕНЬ 2**

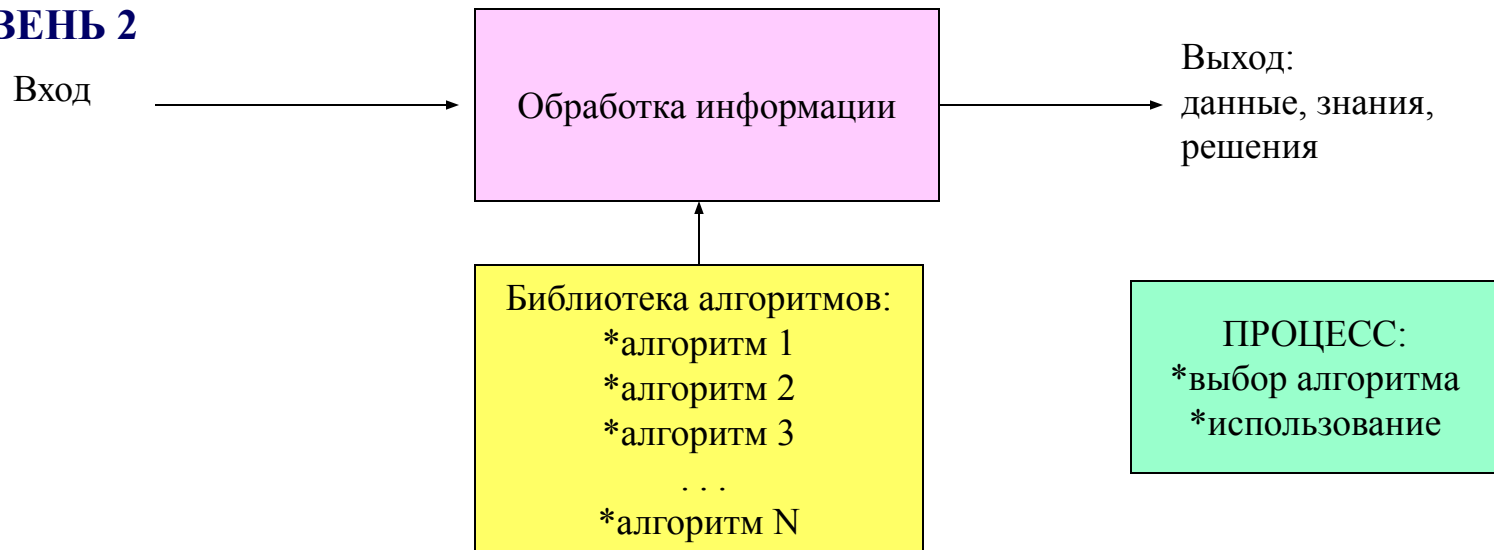
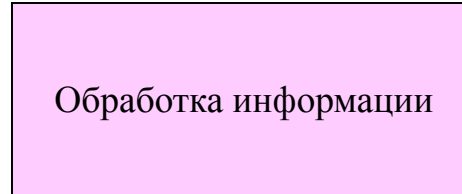


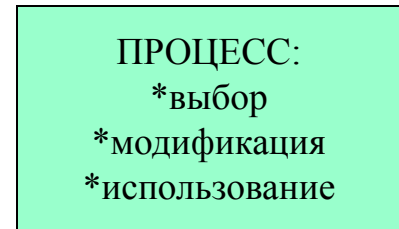
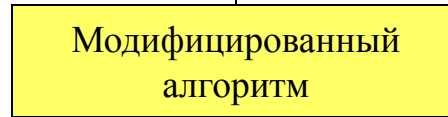
Иллюстрация «творческого уровня» для процесса обработки информации

**УРОВЕНЬ 3**

Вход

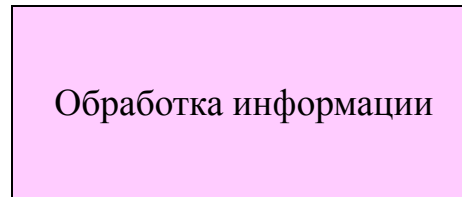


Выход:  
данные, знания,  
решения



**УРОВЕНЬ 4**

Вход



Выход:  
данные, знания,  
решения

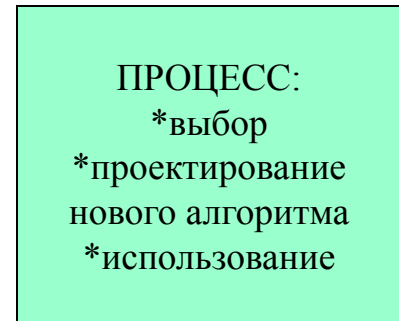
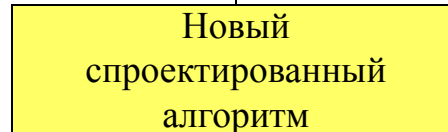


Иллюстрация «творческого уровня» для процесса обработки информации

**УРОВЕНЬ 5**

Вход

Обработка информации

Выход:  
данные, знания,  
решения

Новая алгоритмическая  
система(библиотека  
алгоритмов и др.),

**ПРОЦЕСС:**  
\*проектирование  
новой системы  
алгоритмов  
\*использование



**1.Проектирование**

**2.Пере-проектирование (улучшение)**

**3.Многостадийное проектирование**

**4.Оценивание**

**5.Поиск «узких мест»**

**6.Моделирование эволюции / развития (& прогнозирование)**