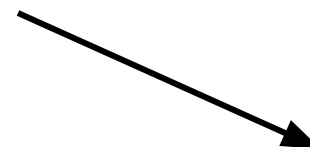


Классификация моделей

Классификация моделей

- **Виды моделей и признаки классификации :**
 - **детерминированные и стохастические модели** (по наличию случайного фактора);
 - **динамические и статические** (по фактору времени);
 - **одномерные и многомерные** (по числу переменных);
 - **аналитические и численные** (по характеру решений);
 - **вычислительные и аналоговые** (по характеру используемой ВТ);
 - **физические и математические модели и др.**

Зависимость



Функциональная

- Функция
- Функционал
- Оператор

Стохастическая

- Регрессия
- Корреляция

Функция

ООФ Sx x
ОЗФ Sy



Функционал

совокупности функций ставит в соответствие совокупность чисел

$$\int f(x) dx : \begin{array}{l} \sin x \\ \cos x \\ f(x) = \sqrt{x} \\ \dots \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \sin x \\ \cos x \\ f(x) = \sqrt{x} \\ \dots \end{array}} \right\}$$

Оператор

Если заданы два произвольных множества S_x и S_y и дан закон, в соответствии с которым любому x будет соответствовать вполне определенный y , то говорят, что задан оператор.

Функция, Функционал и Оператор – отражают действие причинно-следственной связи.

Стохастическая связь - это такая зависимость, при которой определенному значению x будет соответствовать множество y .

$$x \rightarrow (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$$

Логические уровни моделирования

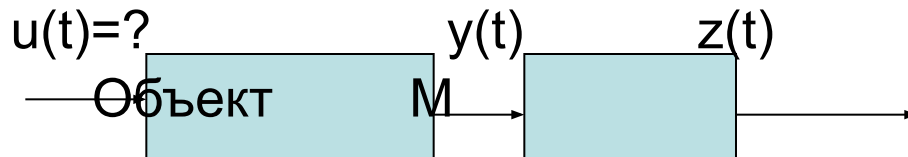
- X – “Сократ-человек”
 - $F(x)$ - “Все люди-смертны”
 - $Y=F(x)$ - “Сократ-смертен”
-
- Если неизвестен y , то *дедукция*.
 - Если неизвестна $F(x)$, то *индукция*.
 - Если неизвестен x , то *абдукция*.

История моделирования

- *Подобие и моделирование.*
- *Детерминированные системы (аналитические методы, линейные модели).*
- *Уравнения математической физики.*
- *Модели САР.*
- *Метод Монте-Карло.*
- *Статистические модели.*
- *Численные методы и модели вычислительной математики.*
- *Модели оптимального управления.*
- *Детерминированные многомерные модели.*
- *Модели математического программирования.*
- *Имитационное моделирование.*
- *Модели искусственного интеллекта.*
- *Модели детерминированного хаоса и фракталы.*

Классификация задач управления.

1. Задачи детерминированного управления.



M - измерительное устройство

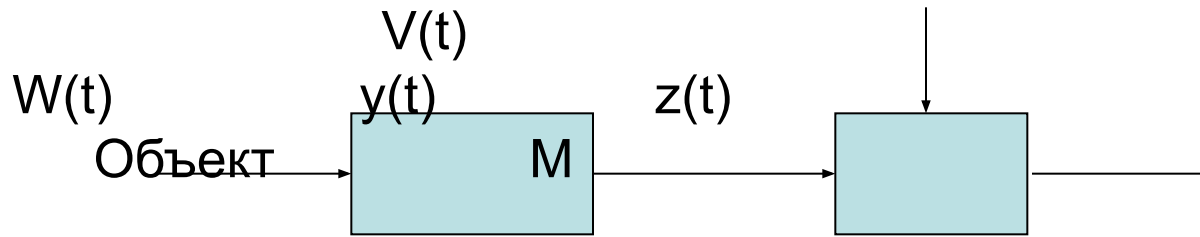
Дано

Соотношения между $z(t)$ и $y(t)$ и между $y(t)$ и $u(t)$.

Цель

Найти такое управление $u(t)$, чтобы $y(t)$ или $z(t)$ были бы как можно ближе к желаемому.

2. Задачи оценки.



$W(t)$ - вектор действующих на систему шумов.

$V(t)$ - вектор шумов измерений.

Дано

Соотношения между $z(t)$ и $y(t)$, $V(t)$

$y(t)$ и $W(t)$;

Статистическое описание $V(t)$ и $W(t)$.

Проводятся замеры на некотором интервале времени T .

t - текущее время;

$t = T$ - задача фильтрации;

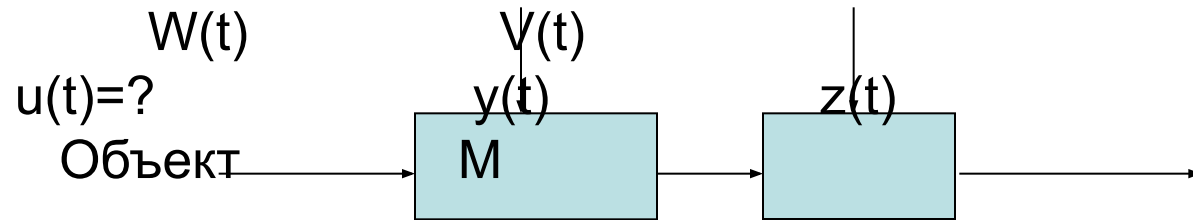
$t > T$ - задача предсказания или прогнозирования;

$t < T$ - задача сглаживания;

Цель

Найти такие оценки $(t|\mathcal{F})$, которые являются лучшими в некотором смысле.

3. Задача стохастического управления.



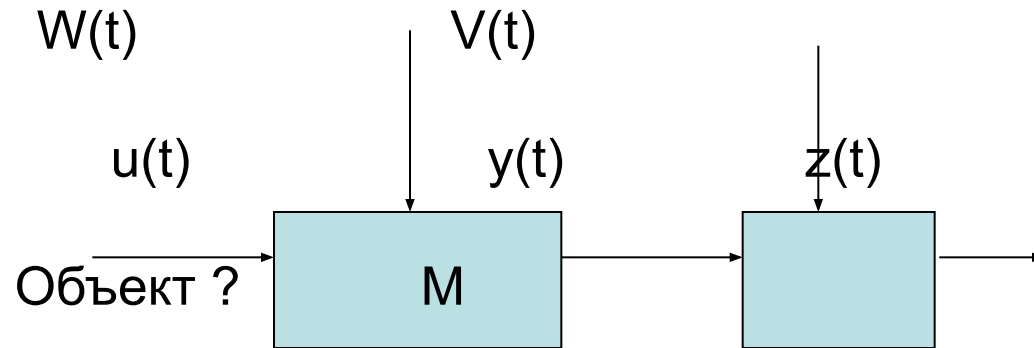
Дано

Соотношения между $z(t)$ и $y(t)$, $V(t)$
 $y(t)$ и $u(t)$, $W(t)$;
Статистическое описание $V(t)$ и $W(t)$.

Цель

Найти такое управление $u(t)$, чтобы некоторая оценка $\hat{z}(t)$ была близка к желаемому.

4. Задача идентификации.



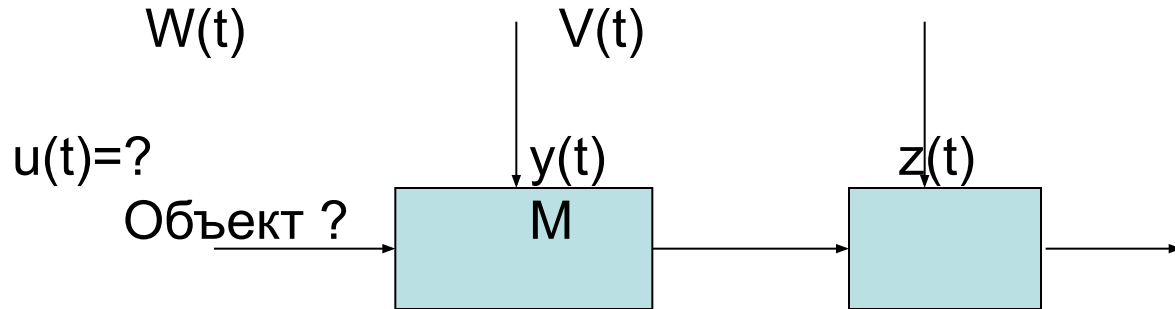
Дано

Соотношения между $z(t)$ и $y(t)$, $V(t)$
Статистическое описание $V(t)$ и $W(t)$.
Измеряются $z(t)$ и $u(t)$

Цель

Определить лучшую в некотором смысле модель объекта.

5. Задача адаптивного управления.



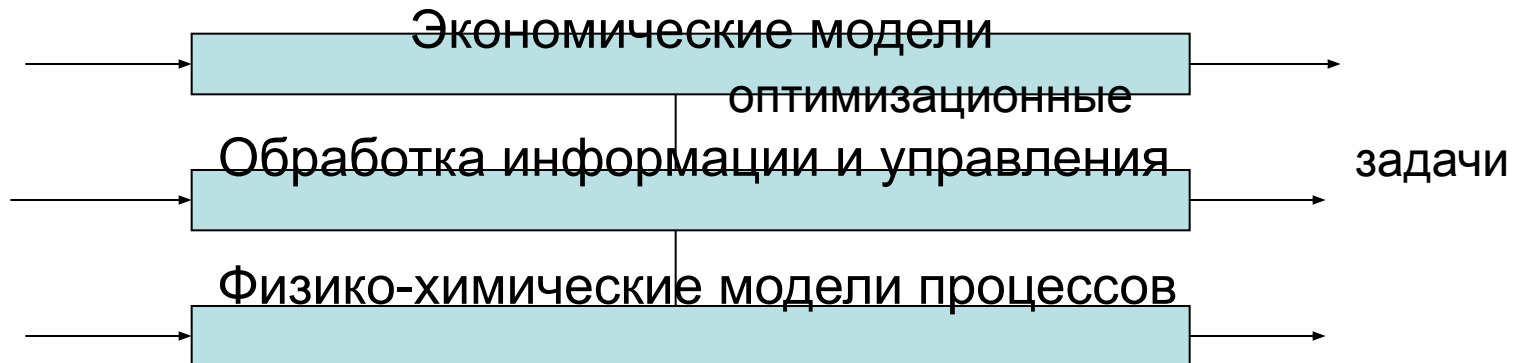
Дано

Соотношения между $z(t)$ и $y(t)$, $V(t)$
Статистическое описание $V(t)$ и $W(t)$.
Измеряются $z(t)$ и $u(t)$

Цель

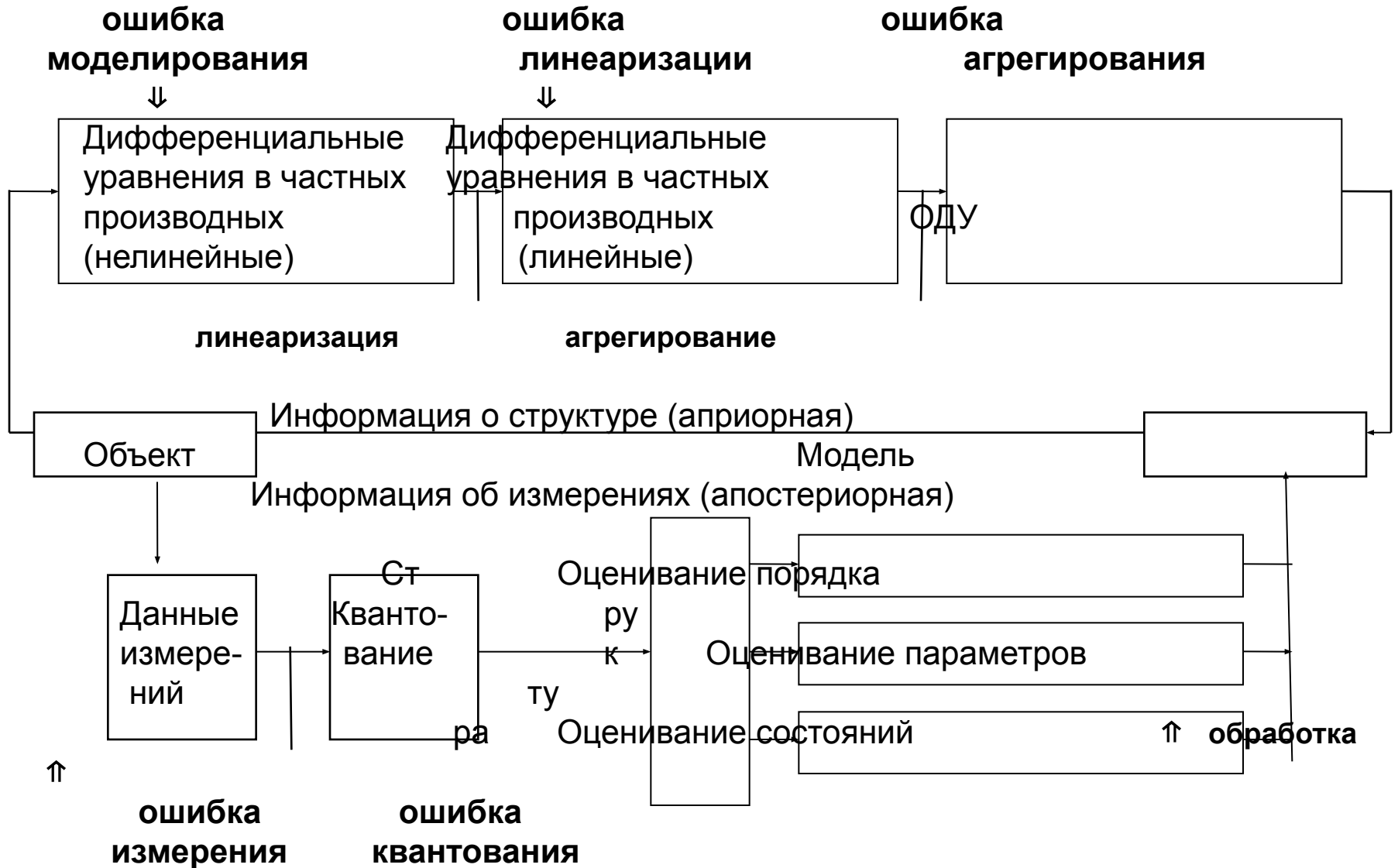
Определить $u(t)$, для которого некоторая оценка $y(t)$ была бы близка к желаемому.

Иерархия моделей.



Методология построения детерминированных моделей

Структура



Математические схемы описания сложных систем.

Проблема: сложная система реально представляется в виде совокупности разнородных математических моделей. Для оценки глобального поведения всей системы нужен единый подход к моделированию.

Существующие математические схемы.

1. Непрерывные детерминированные модели.

D-схема (Dynamic)

Примером могут служить дифференциальные уравнения.

2. Дискретные детерминированные модели

F-схема (Finita)

Примером могут служить конечные автоматы (автоматы Мура)

3. Дискретные вероятностные модели

P-схема (Probability)

Примером могут служить вероятностные автоматы

4. Непрерывные вероятностные модели

Q-схема (Queue)

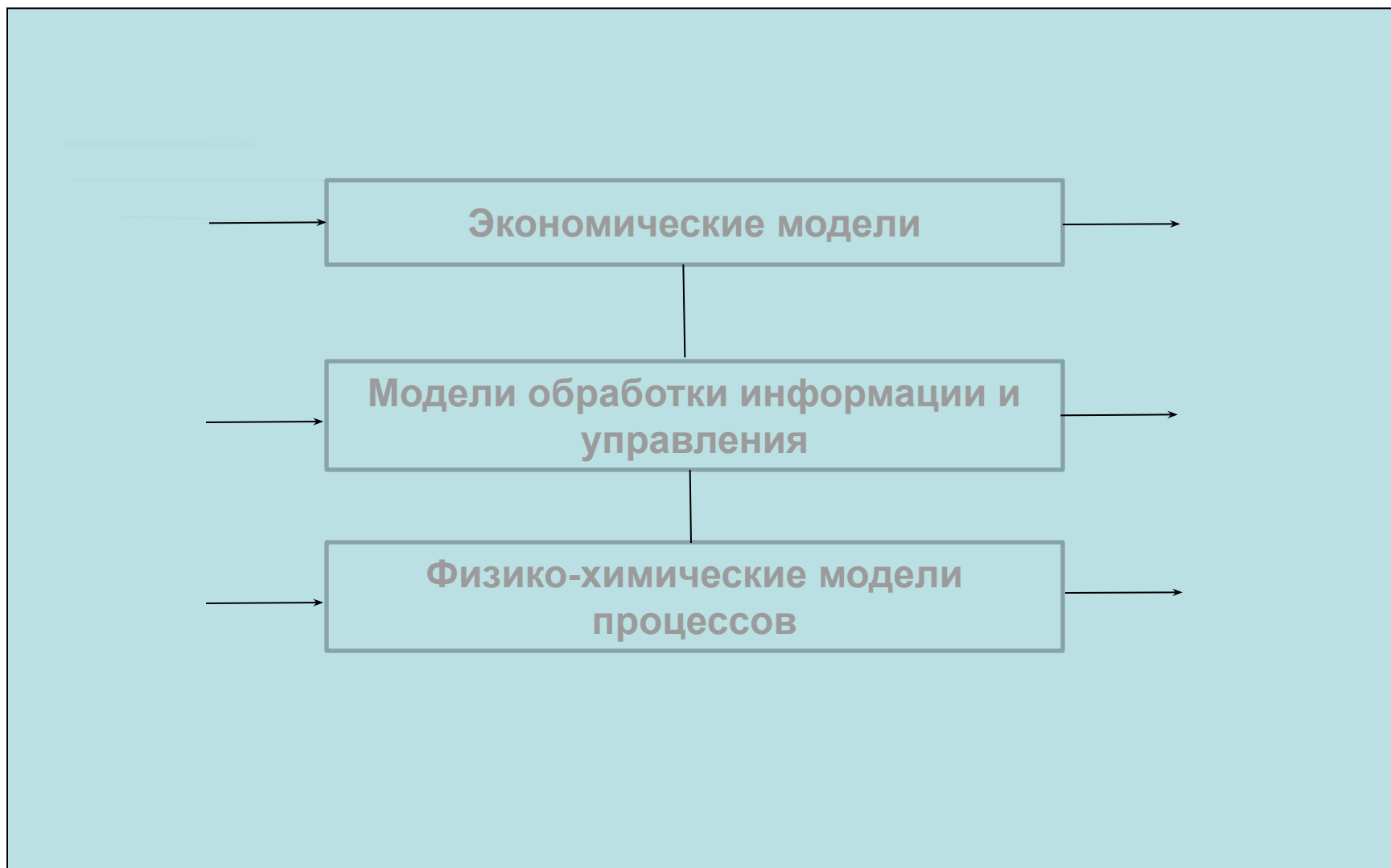
Системы массового обслуживания, системы управления запасами, теория очередей.

5. Агрегативные модели

A-схема (Aggregate)

Показано, что в терминах агрегативных моделей можно описать все остальные схемы.

Иерархия моделей



Учебный план

Я - специалист АСУ!

