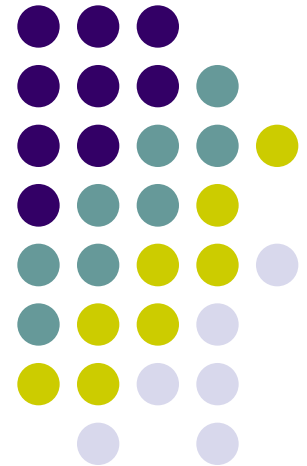


# Мозг и кибернетика

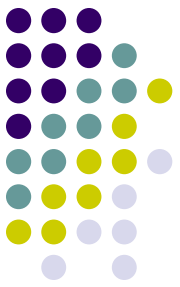
Лектор: Владимирский Б.М.



# Винер, Норберт (1894-1964)



# Винер, Н.

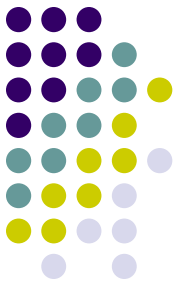


«Наука есть способ жизни, который может процветать только тогда, когда люди свободны иметь веру. Вера, которой мы следуем по приказу извне, не является верой, и общество, попадающее в зависимость от подобной псевдоверы, в конечном счете, обречено на гибель вследствие паралича, вызванного отсутствием здоровой, растущей науки».

# Глушков, Виктор Михайлович (1923-1976)

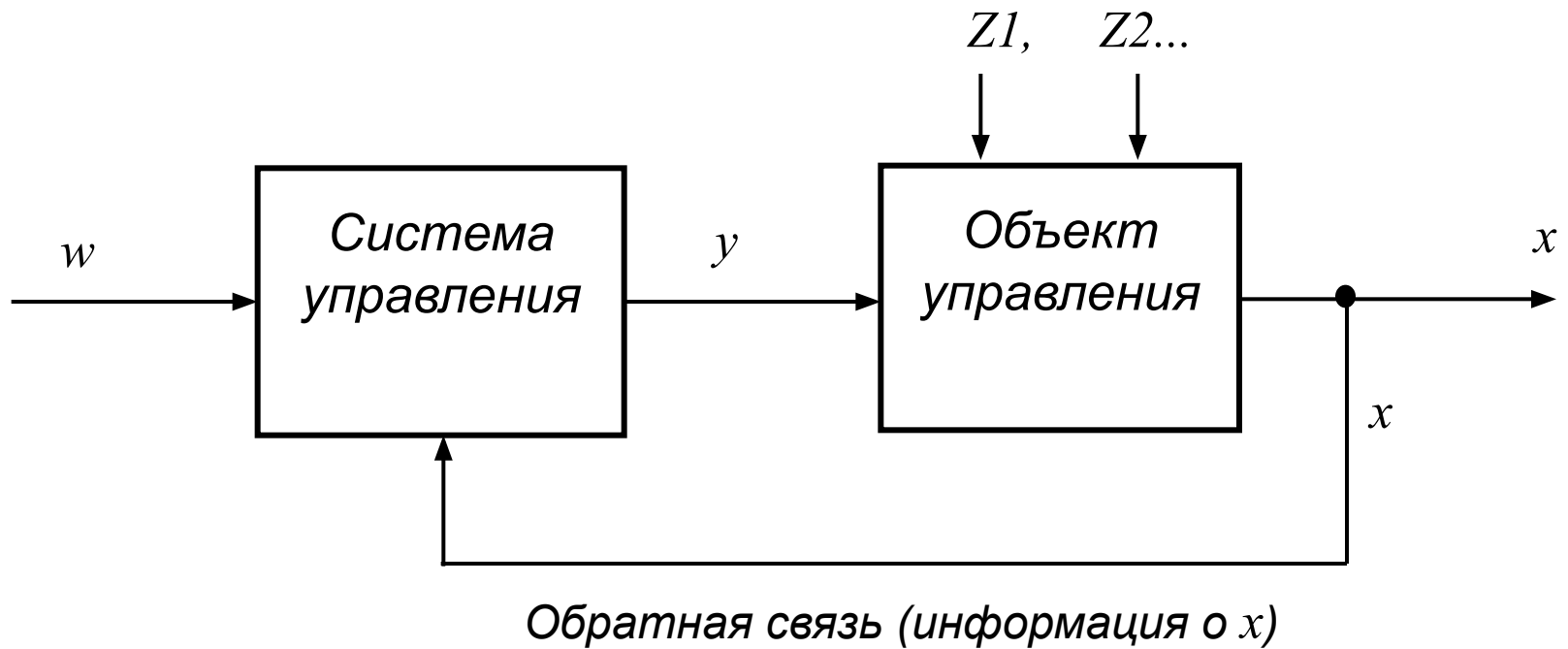


# Пойа, Д.

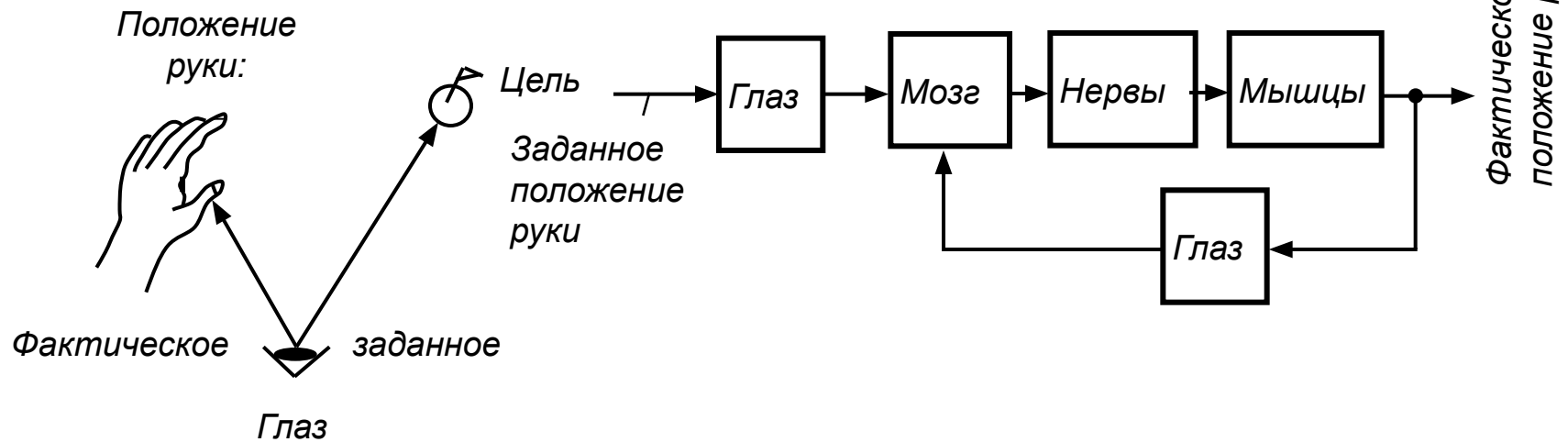


«В намерении, положенном в основу схемы Декарта, можно усмотреть нечто глубоко правильное... Проект Декарта потерпел неудачу, однако это был великий проект, и, даже оставшись нереализованным, он оказал большее влияние на науку, чем тысяча малых проектов, в том числе таких, которые удалось реализовать».

# Блок-схема кибернетической системы управления



# Блок-схема биологической системы управления

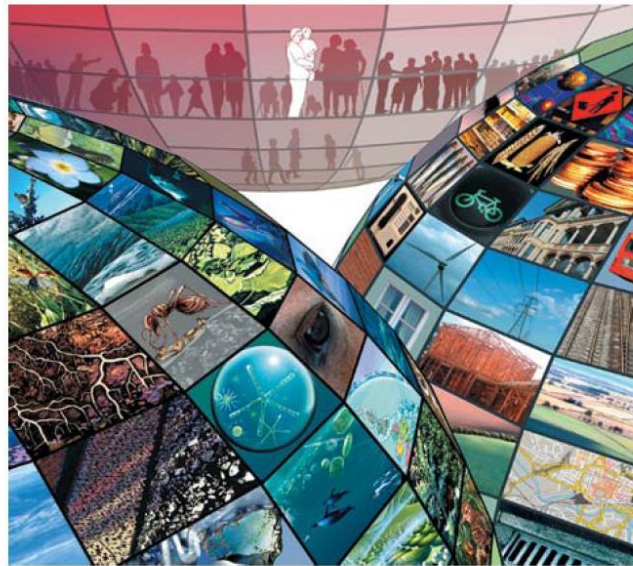


# Encyclopedia Of Life Support Systems (EOLSS)



## An Integrated Compendium of Twenty Encyclopedias

The Largest Online Encyclopedia (EOLSS) A Virtual Dynamic Library Equivalent to about 235 themes at [www.eolss.net](http://www.eolss.net). EOLSS is chosen as the main vehicle for UNITED NATIONS OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (2005 – 2014)



“EOLSS has the goal to provide a firm knowledge base for future activities to prolong the lifetime of the human race in a hospitable environment”

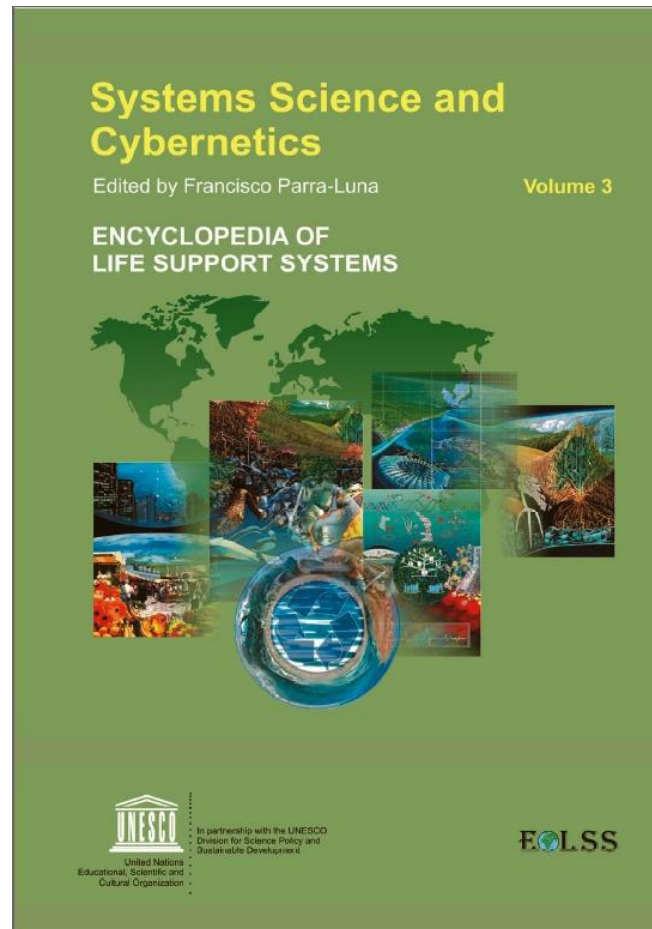
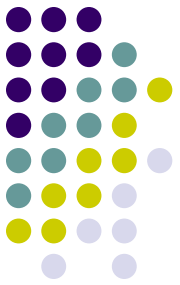
Richard R. Ernst, Nobel Laureate in Chemistry



EOLSS



# Tom 3



# Авторы статей



...

• **Vitanyi, Paul; CWI, The Netherlands**

Quantum Computing

• **Vitazkova, Sylvia K; University of the Virgin Islands, USA**

Primates, Plants, and Parasites: The Evolution of Animal Self-Medication and Ethnomedicine

• **Vladimirski, Boris M; Rostov State University, Russia**

Existing Cybernetics Foundations

• **Vlassov, Vlad; Royal Institute for Technology, Switzerland**

Network Software: From NCP to Ubiquitous Computing

...

SYSTEMS SCIENCE AND CYBERNETICS – Vol. III - Existing Cybernetics Foundations - B. M. Vladimirski

## EXISTING CYBERNETICS FOUNDATIONS

**B. M. Vladimirski**

*Rostov State University, Russia*

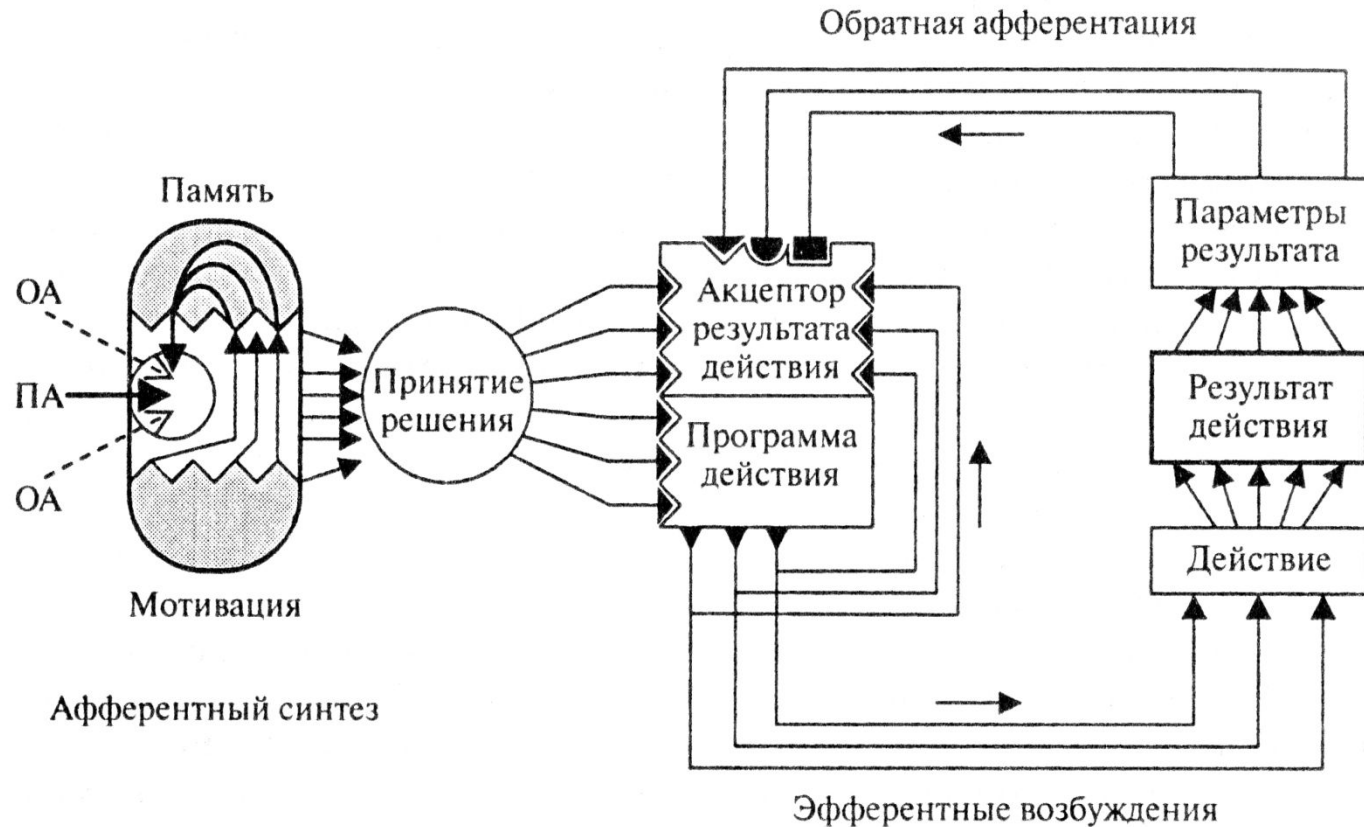
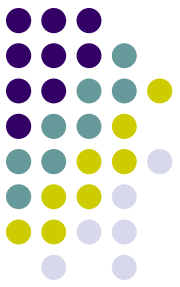
**Keywords:** Cybernetics, system, control, black box, entropy, information theory, mathematical modeling, feedback, homeostasis, hierarchy.

# Анохин, Петр Кузьмич (1898-1974)



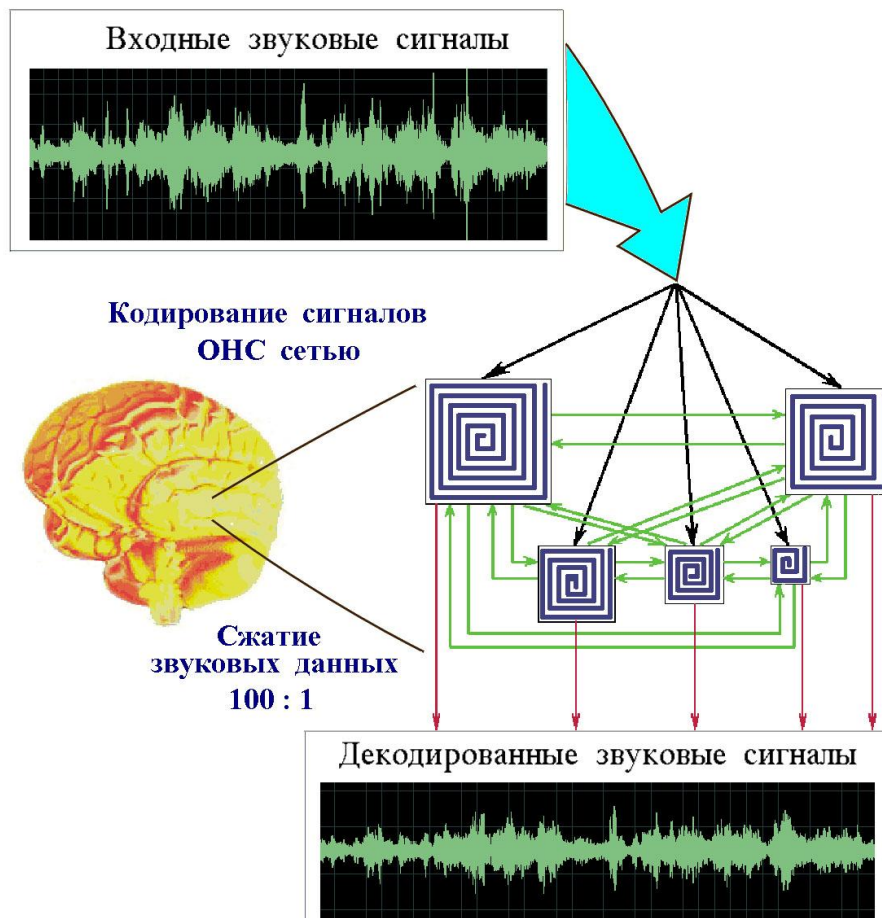
*П. Анохин*

# Общая архитектура функциональной системы



ОА – Обстановочные афферентации, ПА – Пусковой стимул

# Сжатие и передача аудиоданных



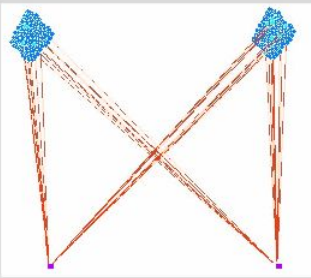
- Основываясь на исследованиях фундаментальных процессов восприятия, кодирования и обработки сенсорных сигналов в мозге в НИИ нейрокибернетики ЮФУ разработана технология сжатия и восстановления (декомпрессии) звуковых файлов.
- Разработанный метод основан на использовании искусственных осцилляторных нейронных сетей с четным циклическим торможением, ансамблевым временном кодировании частотных составляющих звукового потока. Технология обеспечивает сжатие исходного звукового wav-сигнала до двух порядков, при высоком качестве восстановленной звуковой последовательности.

# Местоположение источника звука



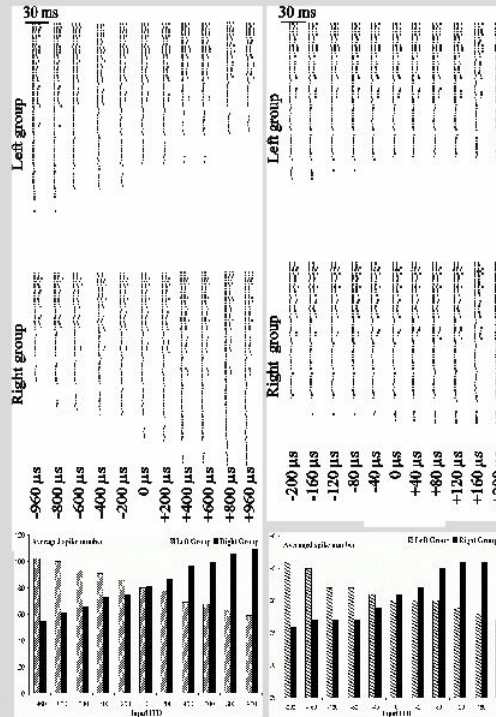
**Проблема:** Как слуховая система определяет местоположение источника звука, если для этого необходимо распознавать короткие разности фаз входных сигналов с помощью инерционных элементов?

**Исследование:** Построение адекватной биологической модели.



**Результат:** Модель распознает и кодирует местоположение источника звука.

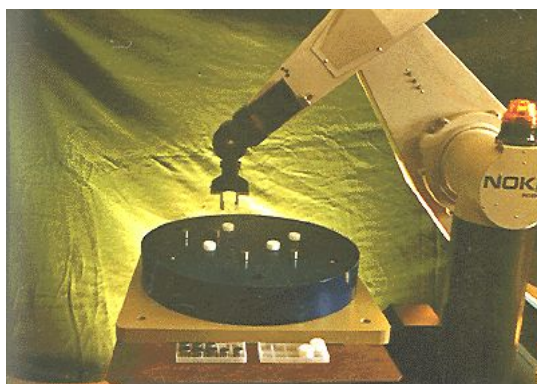
$$\tau_{\text{элемента сети}} \geq 1\text{ms}, \Delta t_{\text{сигнала}} = \pm 40\mu\text{s}$$



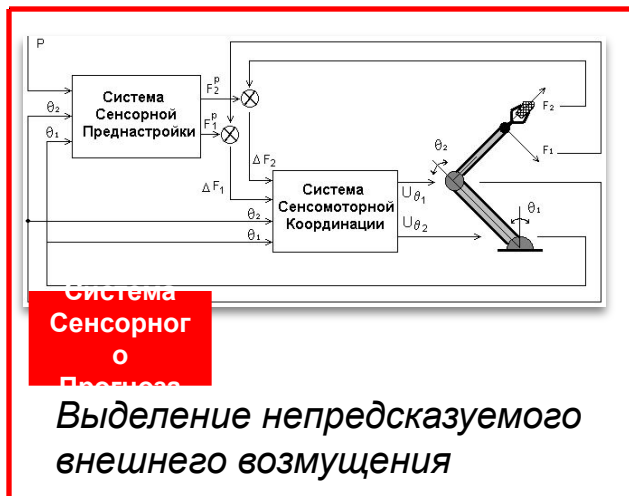
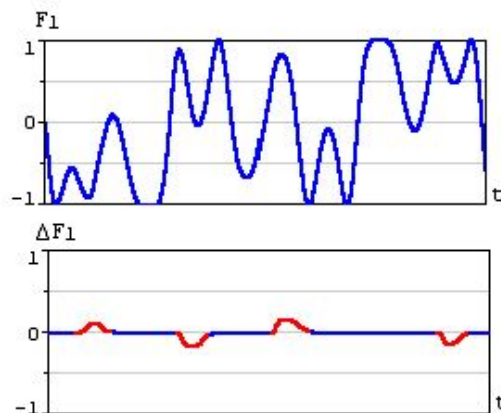
- Разработка бионических моделей определения местоположения звукового источника на основе сетей искусственных импульсных нейронов.



# Выделение слабого сигнала

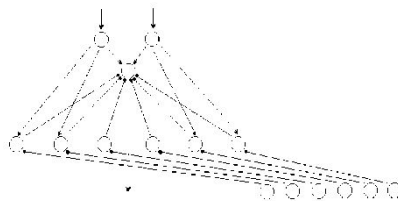


Силовой датчик запястья  
манипулятора



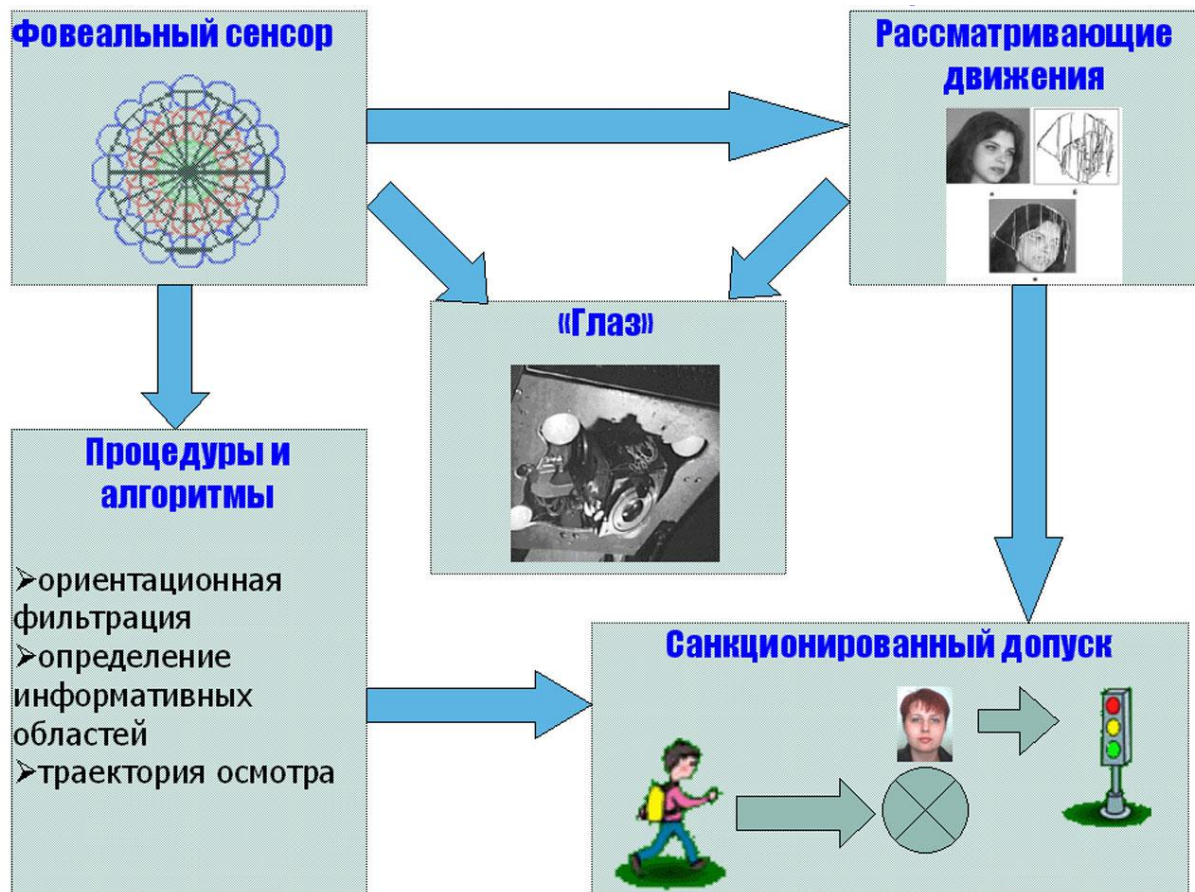
## Нейронная сеть с преднастройкой

прогнозирует  
показания датчика



- Для задач силового очувствления робота разработана система фильтрации возмущающих воздействий в десятки раз превышающих полезный сигнал. Система воспроизводит свойства константности восприятия живых организмов.
- В процессе активного взаимодействия с внешней средой система обучается вычленять из суммарного сенсорного сигнала только ту часть, которая связана с внешним возмущением.

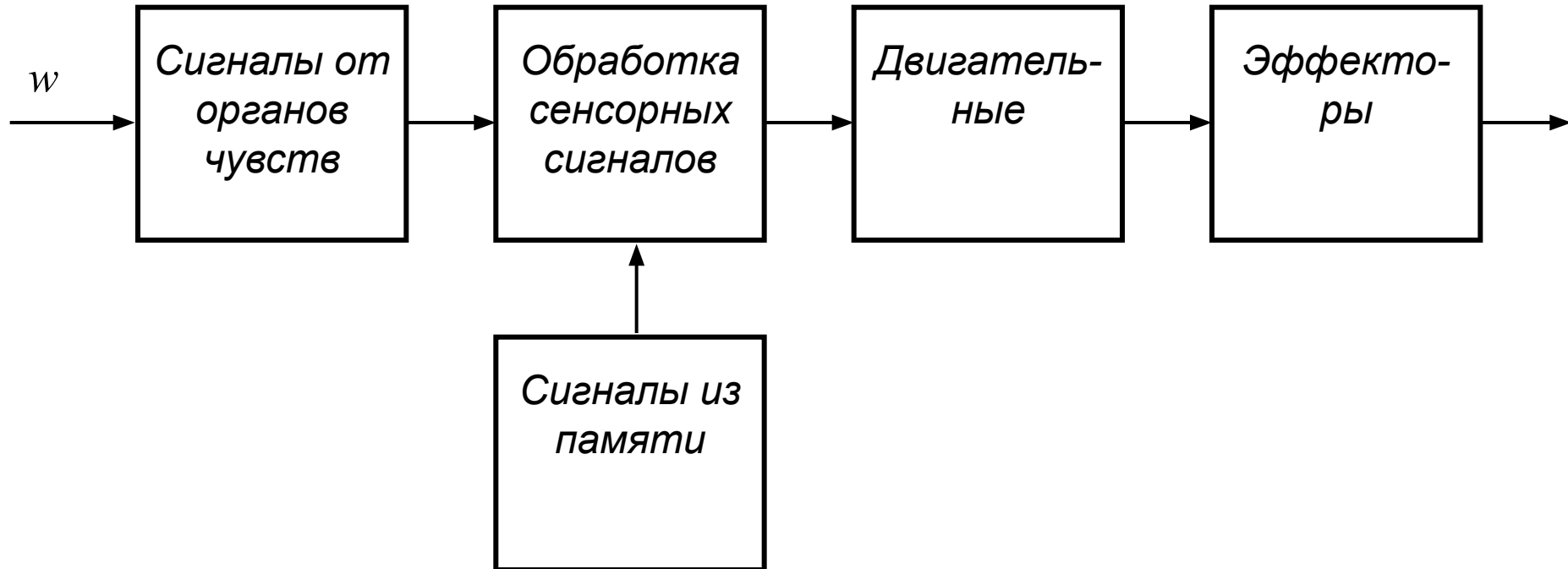
# Биометрическая идентификация



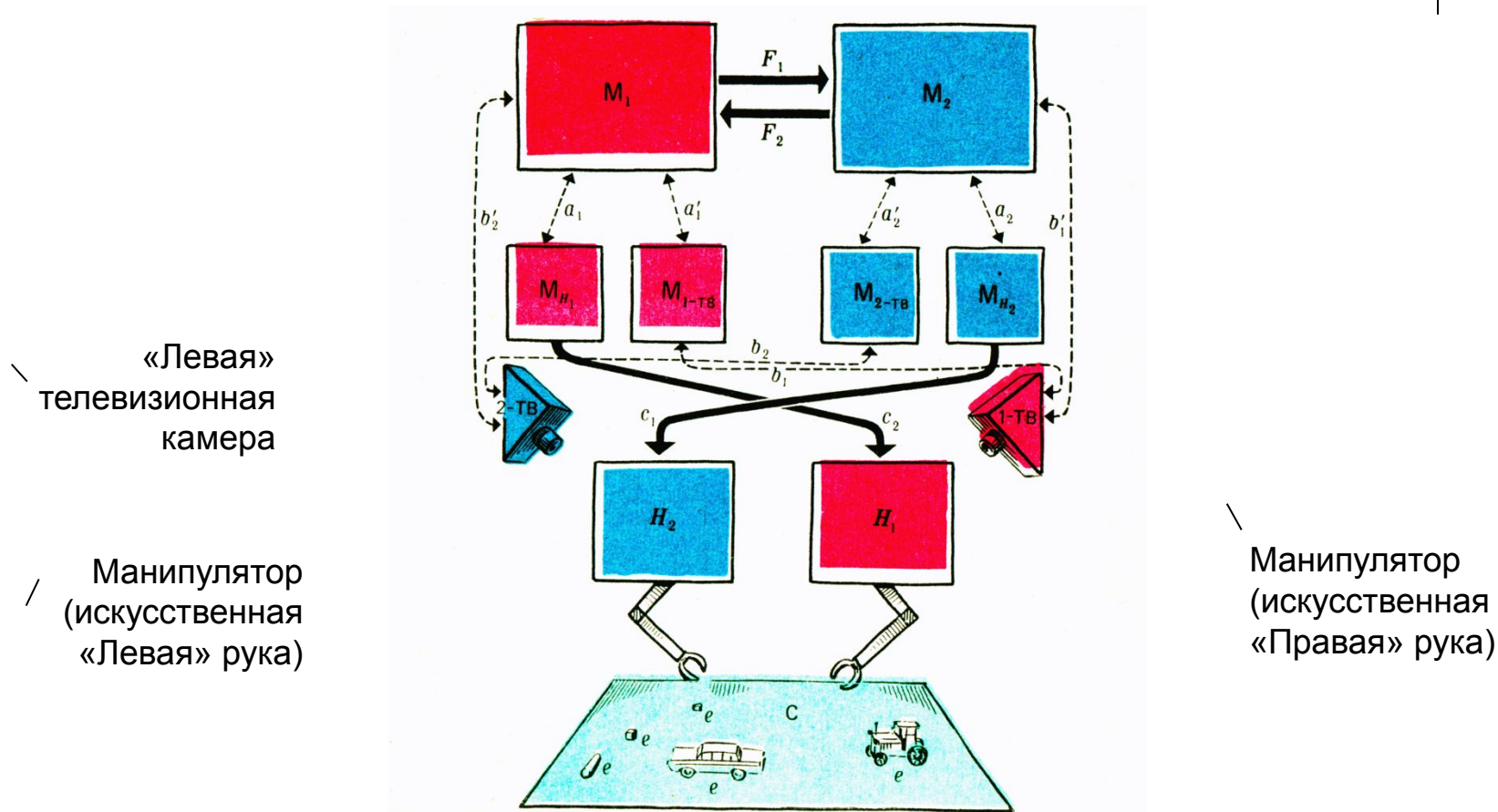
- Результаты исследования механизмов целенаправленного зрительного восприятия легли в основу созданной системы санкционированного доступа на охраняемую территорию.
- Система производит биометрическую идентификацию личности путем распознавания лиц.
- Алгоритмы распознавания базируются на организации рассматривающих движений сенсора в наиболее информативных зонах лица.
- Вероятность ошибочного пропуска «чужих» не более 0,0001.
- Система может встраиваться в виде интеллектуального модуля в любые системы автоматизированного визуального контроля.



# Обобщенная схема биологической системы управления

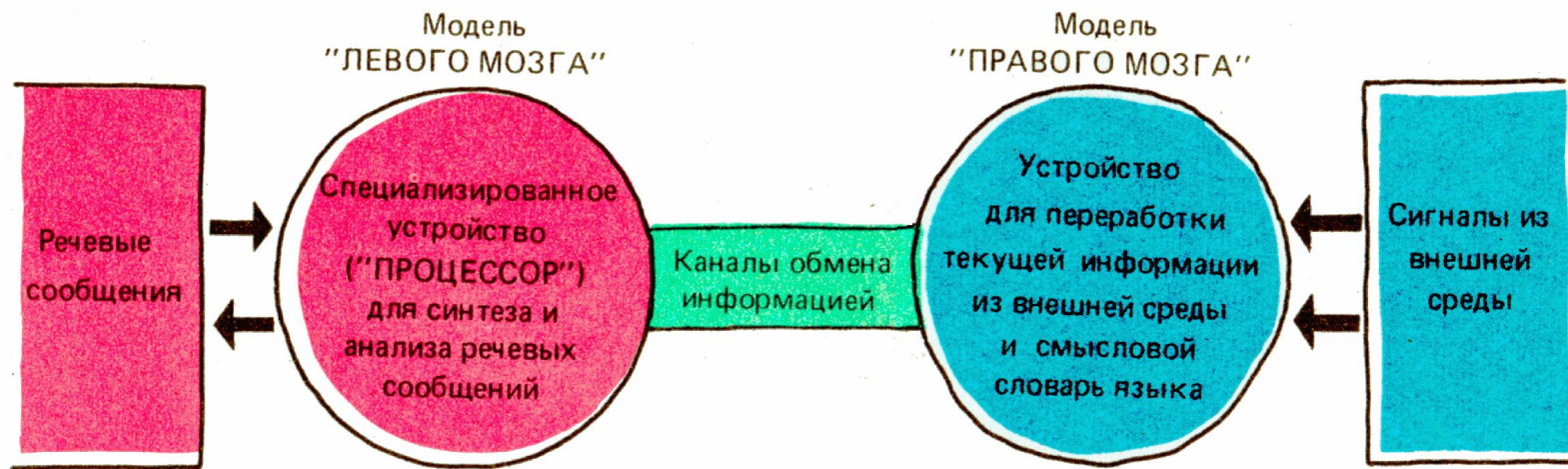
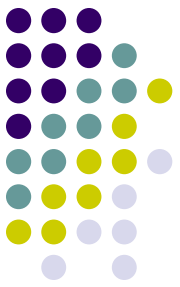


# Схема управления роботом с билатеральной системой



$M_1$  – «Левая» выч. машина;  $M_2$  – «Правая» выч. машина;  $M_{Н1}$  и  $M_{Н2}$  – устройства управления «правым» и «левым» манипуляторами;  $M_{1-ТВ}$  и  $M_{2-ТВ}$  – устройства управления движением «правой» и «левой» телевизионной камеры и обработки правого и левого изображения

# Схема двухмашинного комплекса, моделирующего языковые функции



# Менделеев, Д.И.



«Эти явления не должно игнорировать, а следует точно рассматривать, то есть узнать, что в них принадлежит к области всем известных естественных явлений, что к вымыслам и галлюцинациям, что к числу постыдных обманов, и, наконец, не принадлежит ли что-нибудь к разряду ныне необъяснимых явлений, совершающихся по неизвестным еще законам природы».

# Управление, осуществляемое обезьяной и человеком



Бель в лаборатории Университета Дьюка в Дареме, штат Северная Каролина

Шапочка



Пучок имплантированных микроэлектродов (а)



(b) Растровая нейронограмма



Компьютер (слева) и рука робота (справа) в комнате, расположенной в другом конце холла



Обе механические руки двигались абсолютно синхронно

Лаборатория в г. Кембридже, штат Массачусетс

Сигнал, посланный через Интернет



Сигнал, переданный по проводу



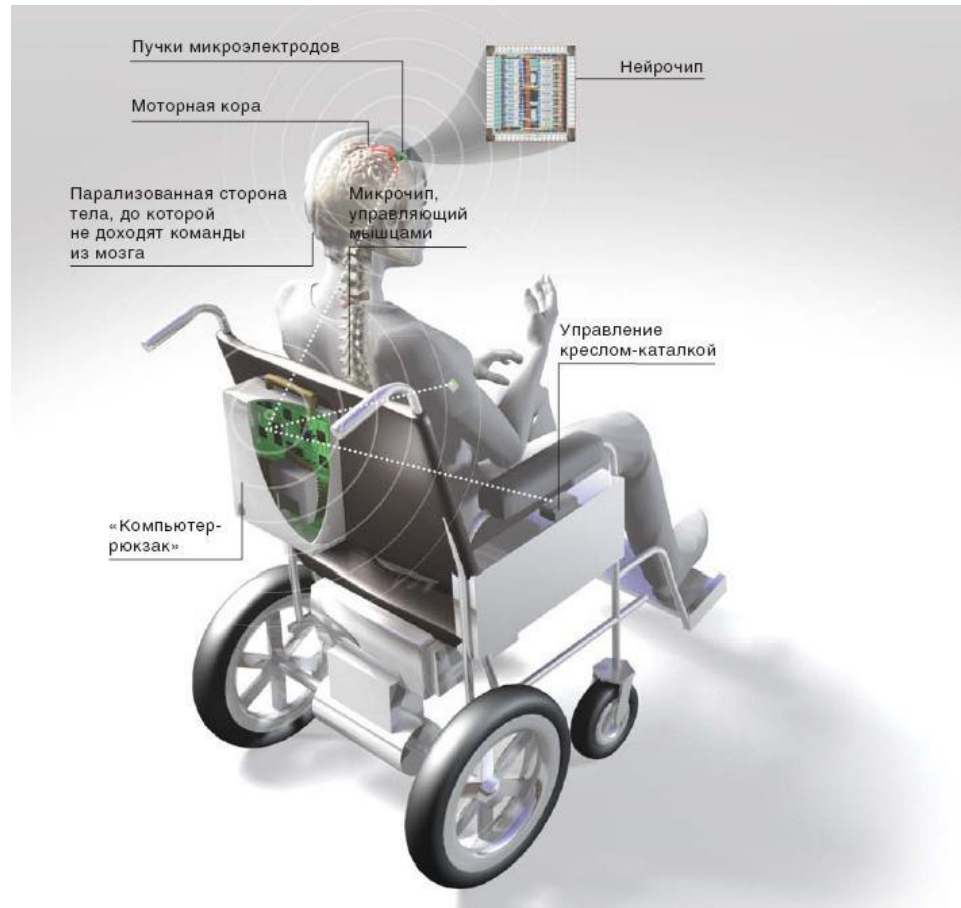
ЛВС

Сервер в комнате, соседней с комнатой Бель

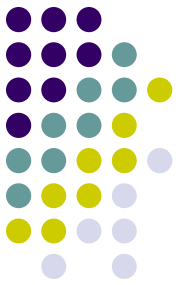
(c) Предсказанная траектория движения руки



# Интерфейс «мозг-машина»

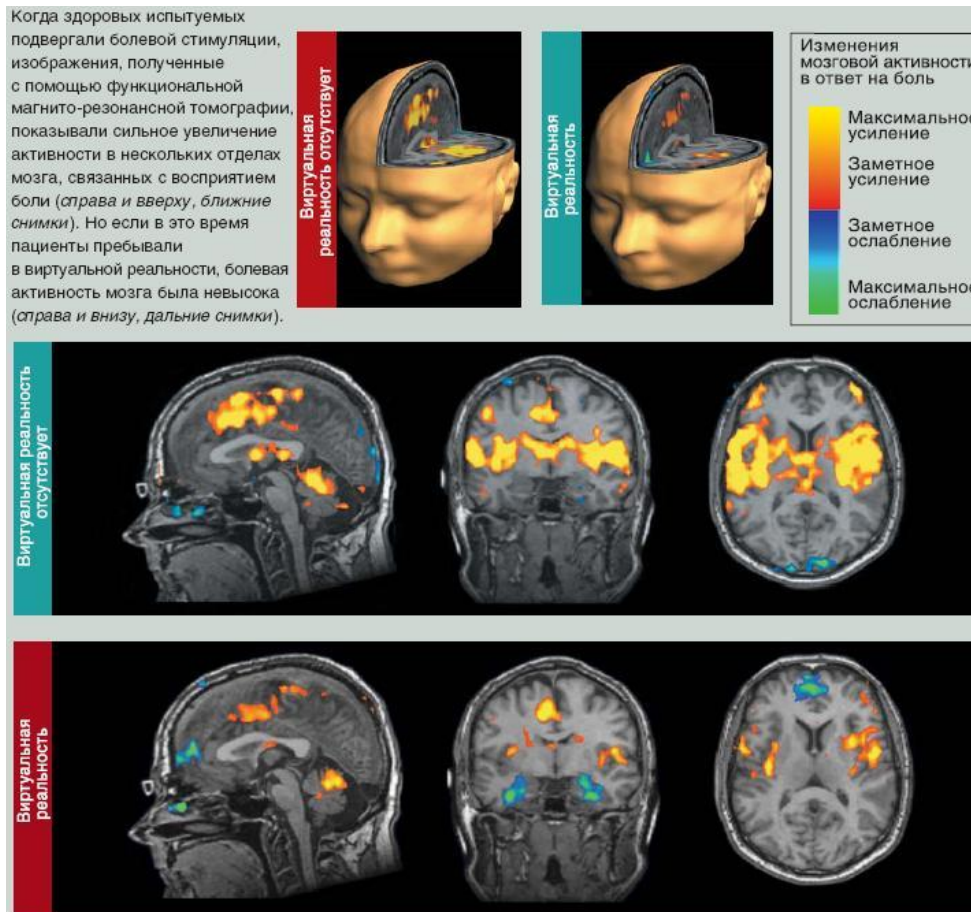


# «Угадывание» мыслей



На графическом изображении среза мозга цветом выделены два участка, активность которых повышается, когда человек отрицает, что на руках у него «пять трэф».

# Активность головного мозга, связанная с болью





# Схема распространения боли

