

# **Методы кибернетики**

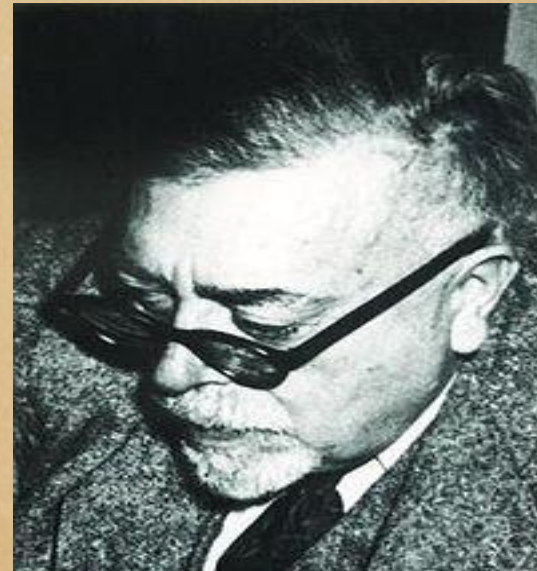
**Подготовил:  
Золотарев Е.А**

# Содержание

- Введение
- Сфера кибернетики
- Методы кибернетики
- Математическое моделирование
- Методы кибернетики в применении к другим системам
- Заключение



- Кибернетика— искусство управления — наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах, будь то машины, живые организмы или общество.



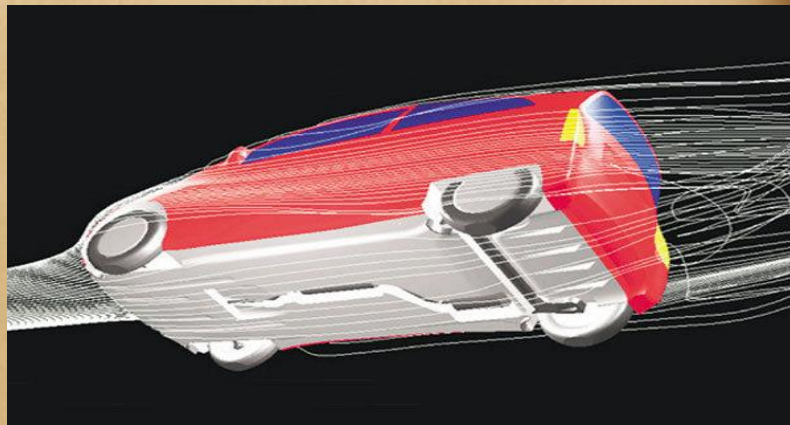
Норберт Винер

- Термин «кибернетика» в современном понимании как наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе впервые был предложен Норбертом Винером в 1948 году. Она включает изучение обратной связи, чёрных ящиков и производных концептов, таких как управление и коммуникация в живых организмах, машинах и организациях, включая самоорганизации.
- Более философское определение кибернетики, предложенное в 1956 году Л.Куффиньялем (англ.), одним из пионеров кибернетики, описывает кибернетику как «искусство обеспечения эффективности действия» . Новое определение было предложено Льюисом Кауфманом (англ.): «Кибернетика — исследование систем и процессов, которые взаимодействуют сами с собой и воспроизводят себя».



# Сфера кибернетики

- Объектом кибернетики являются все управляемые системы. Системы, не поддающиеся управлению, в принципе, не являются объектами изучения кибернетики. Кибернетика вводит такие понятия, как кибернетический подход, кибернетическая система. Кибернетические системы рассматриваются абстрактно, вне зависимости от их материальной природы. Кибернетика разрабатывает общие принципы создания систем управления и систем для автоматизации умственного труда. Основные технические средства для решения задач кибернетики — ЭВМ. Поэтому возникновение кибернетики как самостоятельной связано с созданием в 40-х гг. XX века этих машин, а развитие кибернетики в теоретических и практических аспектах — с прогрессом электронной вычислительной техники.



• Сфера исследований эволюционной кибернетики

Эволюционная кибернетика

Эволюционное моделирование

Эволюционная  
нейрокибернетика

Модели  
возникнове-  
ния  
молекулярно-  
генетических  
систем

Общие  
модели  
эволюции

Эволюционные  
модели  
искусственной  
жизни

Прикладное  
эволюционное  
моделирование

Модели  
эволюции  
нейронных  
систем

Теория  
происхождения  
логики



- **Кибернетика является междисциплинарной наукой. Она возникла на стыке математики, логики, семиотики, физиологии, биологии, социологии. Ей присущ анализ и выявление общих принципов и подходов в процессе научного познания. Наиболее весомыми теориями, объединяемыми кибернетикой, можно назвать следующие:**

Теория передачи сигналов

Теория управления

Теория автоматов

Теория принятия решений

Синергетика

Теория алгоритмов

Распознавание образов

Теория оптимального управления

**Кроме средств анализа, в кибернетике используются мощные инструменты для синтеза решений, предоставляемые аппаратами математического анализа, линейной алгебры, геометрии выпуклых множеств, теории вероятностей и математической статистики, а также более прикладными областями математики, такими как математическое программирование, эконометрика, информатика и прочие производные дисциплины.**

# Методы кибернетики

- Кибернетические методы применяются при исследовании случая, когда действие системы в окружающей среде вызывает некоторое изменение в окружающей среде, а это изменение проявляется на системе через обратную связь, что вызывает изменения в способе поведения системы. В исследовании этих «петель обратной связи» и заключаются методы кибернетики.
- Имея в качестве основного объекта исследования кибернетические системы, кибернетика использует для их изучения два принципиально различных метода.





- Сущность первого состоит в описании изучаемого объекта в рамках того или иного математического аппарата (например, в виде системы уравнений) и последующего извлечения различных следствий из этого описания путем математической дедукции (например, путем решения соответствующей системы уравнений)

- Сущность второго метода состоит в проведении различных экспериментов либо с самим объектом, либо с его реальной физической моделью. В случае уникальности исследуемого объекта и невозможности существенного влияния на него (как, например, в случае Солнечной системы или процесса биологической эволюции) активный эксперимент переходит в пассивное наблюдение.

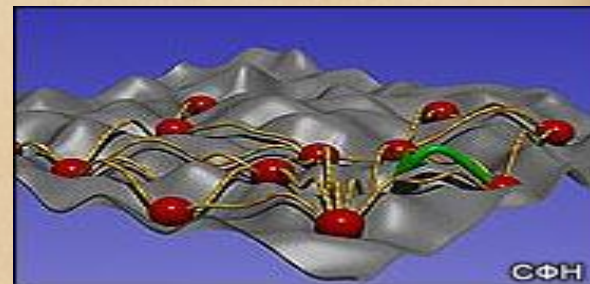


Одним из важнейших достижений кибернетики является разработка и широкое использование нового метода исследования, получившего название математического (машинного) эксперимента, или математического моделирования. Смысл его состоит в том, что эксперименты производятся не с реальной физической моделью изучаемого объекта, а с его описанием. Описание объекта вместе с программами, реализующими изменения характеристик объекта в соответствии с этим описанием, помещается в память ЭВМ, после чего становится возможным проводить с объектом различные эксперименты.



Математическое моделирование как философская проблема

- **Первым этапом математического моделирования является разбиение изучаемой системы на отдельные блоки и элементы и установление связей между ними. Эту задачу решает так называемый системный анализ. В зависимости от целей исследования глубина и способ такого разбиения могут варьироваться. В этом смысле системный анализ представляет собой скорее искусство, чем точную науку, ибо при анализе действительно сложных систем приходится априори отбрасывать несущественные (с точки зрения поставленной цели) детали и связи.**
- **После разбиения системы на части и характеристики их теми или иными множествами для установления связи между ними привлекают обычно представителей различных наук.**

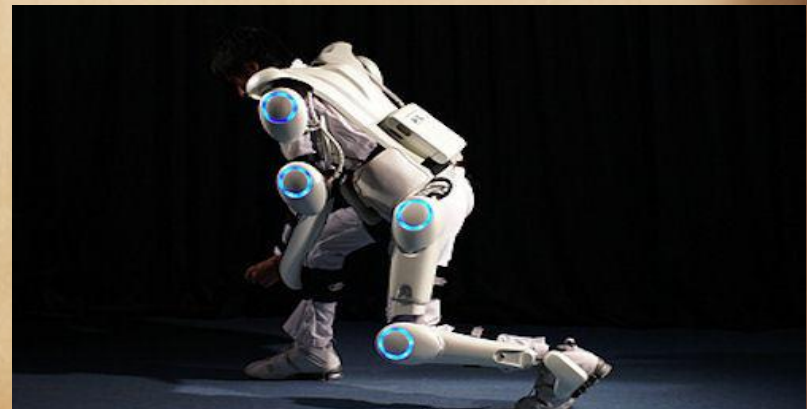


Математическое моделирование шума



# • Методы кибернетики в применении к другим системам

- Если считать, что анализ любой высокоорганизованной системы естественно входит в состав кибернетики, придется отказаться от распространенного мнения, что основы кибернетики включают в себя лишь изучение систем, имеющих заранее назначенные цели. Часта кибернетику определяют как науку, занимающуюся изучением управляющих систем. Считается, что все такие системы обладают общими свойствами и свойство № 1 у них — наличие цели. Это верно лишь до тех пор, пока все, что мы выделяем в качестве организованных систем, управляющих собственной деятельностью, похоже на нас самих. Однако если мы хотим методами кибернетики изучать происхождение таких систем, их естественную эволюцию, то такое определение становится узким. Вряд ли кибернетика поручит какой-либо другой науке выяснять, каким образом обычная причинная связь в сложных системах путем естественного развития приводит к возможности рассматривать всю систему как действующую целесообразно.



# Заключение

- Кибернетика изучает процессы получения и передачи, накопления и преобразования, переработки и использования информации в машинах, живых организмах и их объединениях. Установление связи между управлением и информационными процессами - важнейшее достижение кибернетики. Оно позволяет понять технологию процесса управления и, главное, подвергнуть его изучению количественными методами.

Отличительная черта кибернетического подхода к познанию и совершенствованию процессов управления - использование их аналогов в живой и неживой природе и моделирование. Основная задача кибернетики - достижение на основе присущих ей методов и средств оптимального уровня управления, т.е. принятие наилучших управленческих решений.

Кибернетика находит прикладное применение практически во всех сферах человеческой деятельности. Уже на современном (начальном) этапе методы и средства кибернетики широко применяются в науке, производстве, в экономике, на транспорте, предприятиях связи, в сельском хозяйстве, медицине, военном деле. Таким образом, кибернетику можно определить как науку об управлении и связи с живой природой в обществе и технике.