



ИПУ РАН



МФТИ

КИБЕРНЕТИКА:

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Часть 1. История кибернетики

Д.А. Новиков

(Институт проблем управления РАН)

dan@ipu.ru

КИБЕРНЕТИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

ПЛАН

1. История кибернетики
2. Состав и структура кибернетики
3. Успехи кибернетики и «разочарование» в ней
4. Философия и методология управления (*)
5. Законы, закономерности и принципы управления
6. Общая теория систем, системный анализ, системная инженерия
7. Тренды и прогнозы (**, ***, ****)
8. Перспективы кибернетики: «кибернетика 2.0»

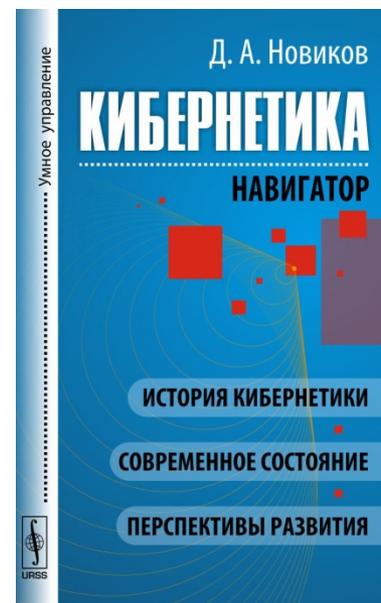
Комплементарные видеолекции (mipt.ipu.ru):

* «Методология управления»

** «Управление системами междисциплинарной природы (части 1 и 2)»

*** Стратегическое поведение: «Рефлексия и управление»
+ «Теория рефлексивных игр»

**** «Большие данные и большое управление»



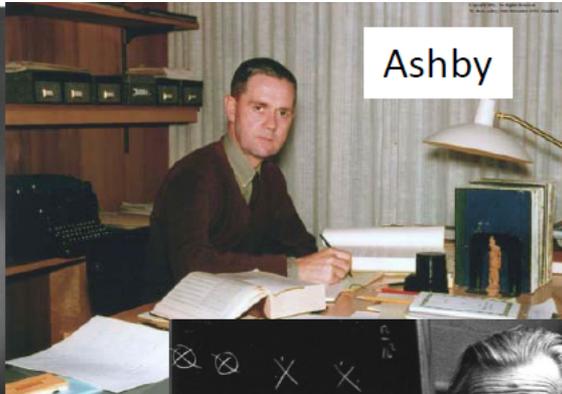
НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ В СЕРЕДИНЕ XX ВЕКА

- закончена II-ая Мировая война (1945), активно развивается промышленность
- физика преодолела кризис начала XX века: произошло рождение и активное развитие атомной физики, квантовой механики, общей и специальной теорий относительности, астрофизики; уже взорвана первая атомная бомба (1945) и скоро будет запущена первая атомная электростанция (1954)
- электро- и радиотехника вошли в жизнь обывателя
- происходит череда открытий в биологии, физиологии и медицине: промышленно производимый (1941) пенициллин (1928) уже спас миллионы жизней, вот-вот будет открыта трехмерная модель спирали ДНК (1953), активно развиваются радиобиология и генетика и т.д.
- созданы первая ЭВМ (1945) и биполярный транзистор (1947)
- скоро появится теория выбора (1951), только что родились теория игр (1944), искусственные нейронные сети (1943) и исследование операций (1943)
- ...

THE MACY FOUNDATION CONFERENCES (1946-1953)



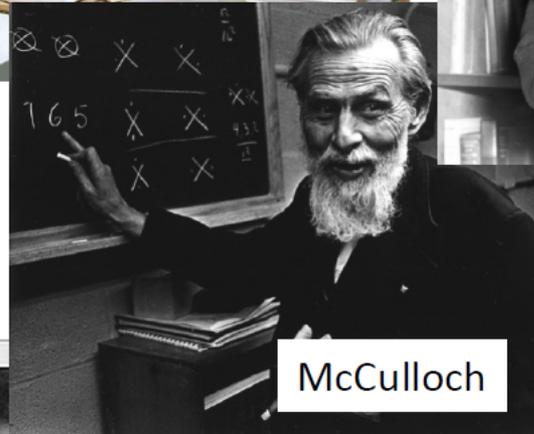
von Neumann



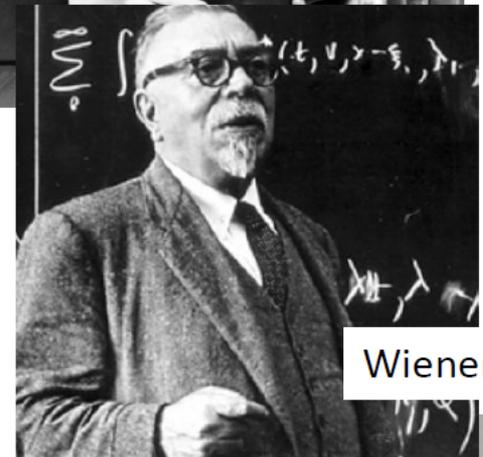
Ashby



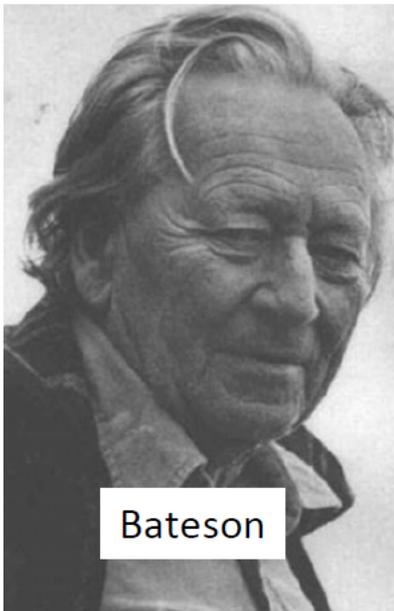
Mead



McCulloch



Wiener



Bateson



Lewin

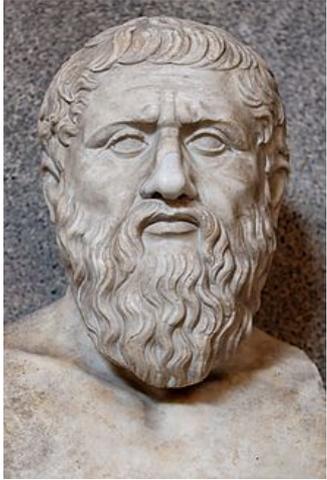


Gerard



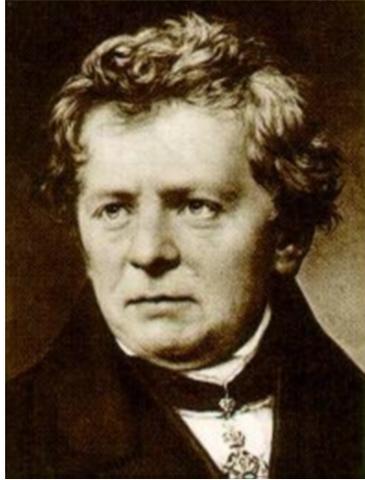
von Foerster

ИСТОРИЯ



ПЛАТОН

428-327 до н.э.



А.-М. Ампер

1775-1836



Б. Трентовский

1808-1869



А.А. Богданов

1873-1928

КИБЕРНÉТИКА (от др.-греч. κυβερνητική – «искусство кормчего», κυβερνή – административная единица; объект управления, содержащий людей) – «наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах, будь то машины, живые организмы или общество»

«Цель состояла в том, чтобы объединить усилия в различных отраслях науки, направить их на *единообразное решение сходных проблем*»



Н. Винер

1894-1964

ОПРЕДЕЛЕНИЯ. I

➤ НАУКА ОБ УПРАВЛЕНИИ И ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ В ЖИВОТНОМ, МАШИНЕ И ОБЩЕСТВЕ (Н. Винер)

➤ Научное направление, которое изучает машины, живые организмы и их объединения исключительно с точки зрения их способности воспринимать

определенную информацию, сохранять эту информацию в памяти, передавать ее по каналам связи и перерабатывать ее в сигналы, направляющие их деятельность в соответствующую сторону (А.Н. Колмогоров)

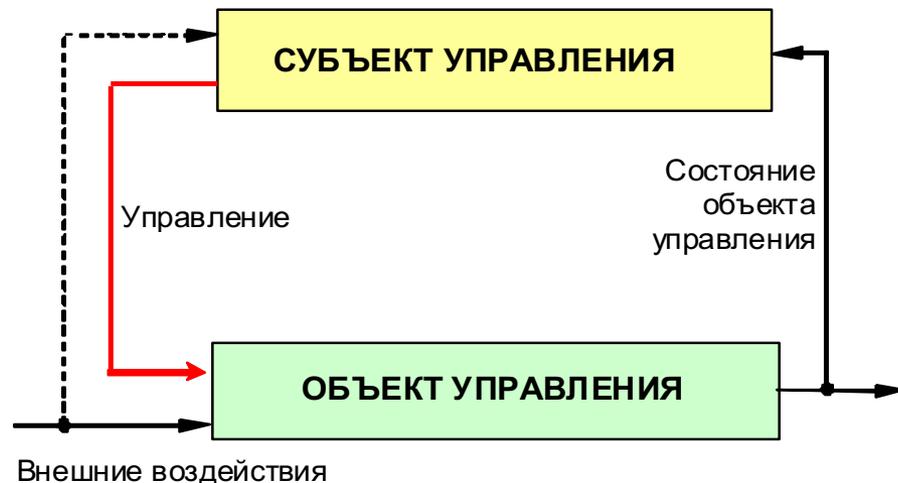
➤ The art of steersmanship': deals with all forms of behavior in so far as they are regular, or determinate, or reproducible: stands to the real machine – electronic, mechanical, neural, or economic – much as geometry stands to real object in our terrestrial space; offers a method for the scientific treatment of the system in which complexity is outstanding and too important to be ignored (W. Ashby)

➤ A branch of mathematics dealing with problems of control, recursiveness, and information, focuses on forms and the patterns that connect (G. Bateson)

➤ The art of effective organization (S. Beer)

➤ The art of securing efficient operation (L. Couffignal)

➤ The art and science of manipulating defensible metaphors (G. Pask)



ОПРЕДЕЛЕНИЯ. II

- The art of creating equilibrium in a world of constraints and possibilities (E. Glasersfeld)
- The science and art of understanding (H. Maturana)
- Синтетическая наука об управлении, информации и системах (А.Г. Бутковский)
- Система взглядов, которой должен был обладать управляющий для того, чтобы эффективно управлять своим куβερνῆ (Н.Н. Моисеев)
- The art of interaction in dynamic networks (R. Ascott)

Кибернетика: НАУКА ОБ **ОБЩИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ** УПРАВЛЕНИЯ
И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ЖИВОТНОМ, МАШИНЕ И ОБЩЕСТВЕ

ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

Любая наука детерминируется своим «предметом» (предметной областью) и «методом» (единой совокупностью методов). Поэтому науки можно условно разделить на:

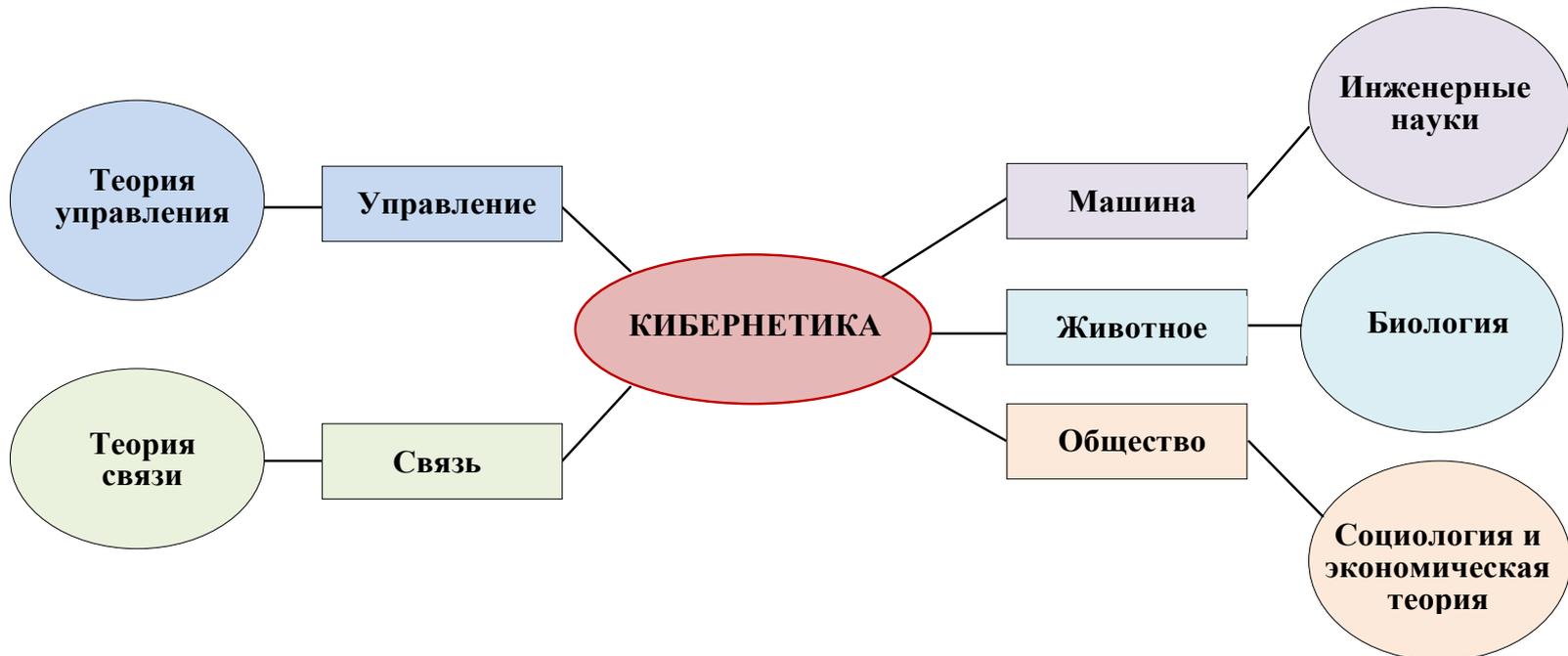
- **науки предмета**, исследующие некоторый предмет различными методами (например: физика, биология, социология);
- **науки метода** (более узко – т.н. *науки модели*), развивающие ту или иную совокупность методов, которые применимы к различным предметам; классический пример – прикладная математика: аппарат и методы ее разделов (дифференциальные уравнения, теория игр и т.п.) применимы для описания и исследования систем самой разной природы;
- **синтетические науки** («метанауки»), основным результатом которых является развитие и/или обобщение методов тех или иных наук в применении к предметам этих и/или других наук (примерами являются исследование операций, системный анализ, кибернетика). Со временем синтетические науки обретают «собственные» предметы и методы.

«ФИЛОГЕНЕЗ» ВИНЕРОВСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ (УПРАВЛЕНИЕ И СВЯЗЬ В ЖИВОТНОМ И МАШИНЕ)

«В течение многих лет мы мечтали об обществе независимых ученых, работающих вместе в одной из неисследованных областей науки, и не под началом какого-нибудь высокопоставленного администратора, а объединенных желанием, даже духовной необходимостью, понимать науку как нечто целое и передавать друг другу силу такого понимания». (Н. Винер)

Науки метода

Науки предмета



ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ НАУКИ

- **описательная** (дескриптивная, феноменологическая) – сбор, и накопление данных, фактов. С этой функции (ответа на вопрос «как устроен мир?») начинается любая наука, так как она может базироваться только на большом количестве фактического материала. С этой точки зрения кибернетика, как синтетическая наука, использует, в основном, результаты своих компонентов (наук-первоисточников);
- **объяснительная** (экспликативная) – объяснение явлений и процессов, их внутренних механизмов (ответ на вопрос «почему мир устроен именно так?»). Здесь роль кибернетики проступает уже более ярко, так как даже аналогии могут нести мощную объяснительную функцию;
- **обобщающая** – формулирование законов и закономерностей, систематизирующих и вбирающих в себя многочисленные разрозненные явления и факты (ответ на вопрос «что общего в ...?»). Наверное, основной функцией кибернетики является именно обобщающая, так как обобщения (в виде законов, закономерностей, моделей, исследовательских подходов) составляют основной корпус ее результатов;
- **предсказательная** (прогностическая) – научные знания позволяют заблаговременно предвидеть неизвестные ранее новые процессы и явления (ответ на вопрос «что и почему произойдет?»);
- **предписывающая** (нормативная) функция науки – научные знания позволяют организовывать деятельность по достижению тех или иных целей (ответ на вопрос «что и как следует сделать для достижения цели?»). Нормативная функция тесно связана с решением задач управления, которое является одним из предметов кибернетики.

КИБЕРНЕТИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

WWW.MTAS.RU

Проект «Умное управление»

«Золотая библиотечка управленца»

Библиотечка «Кибернетика»



ИПУ РАН

