



ИПУ РАН



МФТИ

КИБЕРНЕТИКА:

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Часть 6. Общая теория систем, системный анализ, системная инженерия

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»

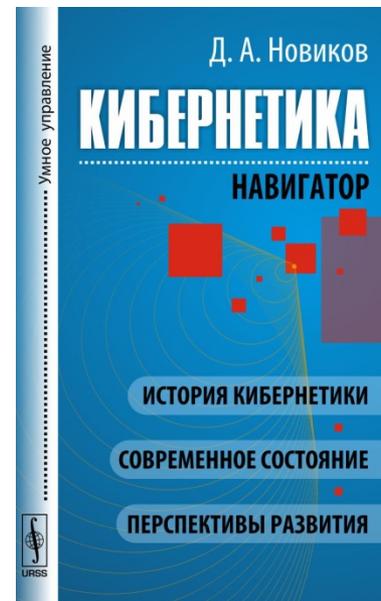
Комплементарные видеолекции (mipt.ipu.ru):

* «Методология управления»

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

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

**** «Большие данные и большое управление»



ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ

(GST – General Systems Theory)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД – направление методологии научного познания и общественной практики, в основе которого лежит исследование объектов как *систем*: целостного множества *элементов* в совокупности *отношений* и *связей* между ними. Системный подход способствует адекватной постановке проблем в конкретных науках и выработке эффективной стратегии их изучения.

Системный подход является общим способом организации деятельности, который охватывает любой род деятельности, выявляя закономерности и взаимосвязи с целью их более эффективного использования.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ – «практическая методология решения проблем» – совокупность методов, ориентированных на исследование сложных *систем* – технических, экономических, экологических, образовательных и т.д.

Результатом *системных исследований* является, как правило, *выбор* вполне определенной альтернативы: плана развития организации, региона, параметров конструкции и т.д.

Ценность *системного подхода* состоит в том, что рассмотрение категорий системного анализа создает основу для логического и последовательного подхода к проблемам управления и принятия решений.

Системный анализ, отличаясь междисциплинарным положением, рассматривает, в частности, деятельность как сложную систему, направленную на подготовку, обоснование и реализацию решения сложных проблем: политического, социального, экономического, технического и т.д. характера.



Людвиг фон Берталанфи

1901-1972

СИСТЕМНЫЙ И СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ

Е.П. Голубков	П. Друкер	Д.А. Новиков	С.Л. Оптнер	Н.П. Федоренко	Ю.И. Черняк	С. Янг
<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи 2. Исследование 3. Анализ 4. Предварительное суждение 5. Подтверждение 6. Окончательное суждение 7. Реализация принятого решения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация ситуации 2. Полное определение проблемы и факторов 3. Определение граничных условий и способа решения 4. Определение «правильного», а не «приёмлемого» решения 5. Определение действия и ответственности 6. Проверка на соответствие реальности 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мониторинг и анализ текущего состояния 2. Прогноз развития 3. Целеполагание 4. Выбор технологии деятельности 5. Планирование и распределение ресурса 6. Стимулирование (мотивация) 7. Контроль и оперативное управление 8. Рефлексия, анализ и улучшения деятельности 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Идентификация симптомов 2. Определение актуальности проблемы 3. Определение целей 4. Определение структуры системы и ее дефектов 5. Определение возможностей 6. Нахождение альтернатив 7. Оценка альтернатив 8. Выработка решения 9. Признание решения 10. Запуск процесса решения 11. Управление процессом реализации решения 12. Оценка реализации и ее последствий 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулирование проблемы 2. Определение целей 3. Сбор информации 4. Разработка максимального количества альтернатив 5. Отбор альтернатив 6. Построение модели в виде уравнений, программ или сценария 7. Оценка затрат 8. Испытание чувствительности (параметрическое исследование) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ проблемы 2. Определение системы 3. Анализ структуры системы 4. Формирование общей цели и критерия 5. Декомпозиция цели, выявление потребности в ресурсах и процессах 6. Выявление ресурсов и процессов 7. Прогноз и анализ будущих условий 8. Оценка целей и средств 9. Отбор вариантов 10. Диагноз существующей системы 11. Построение комплексной программы развития 12. Проектирование организации для достижения целей 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение цели организации 2. Выявление проблемы 3. Диагноз 4. Поиск решения 5. Оценка и выбор альтернатив 6. Согласование решения 7. Утверждение решения 8. Подготовка к вводу в действие 9. Управление применением решения 10. Проверка эффективности

НЕКОТОРЫЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В СССР



Н.П. Бусленко



В.Н. Волкова



Д.М. Гвишиани



Н.Н. Моисеев



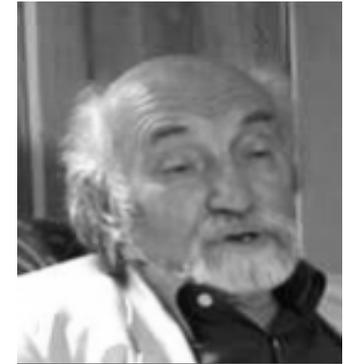
С.П. Никаноров



Ф.И. Перегудов



В.Н. Садовский



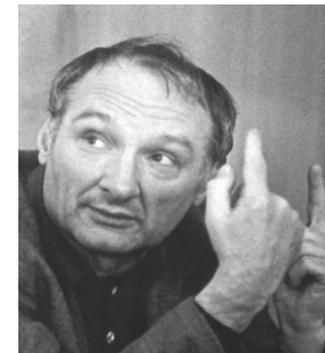
М.И. Сетров



А.И. Уемов



Ю.И. Черняк



Г.П. Щедровицкий



Б.Г. Юдин

СОСТАВ И СТРУКТУРА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА (СССР и Россия)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ



СОСТАВ И СТРУКТУРА SYSTEMS SCIENCE

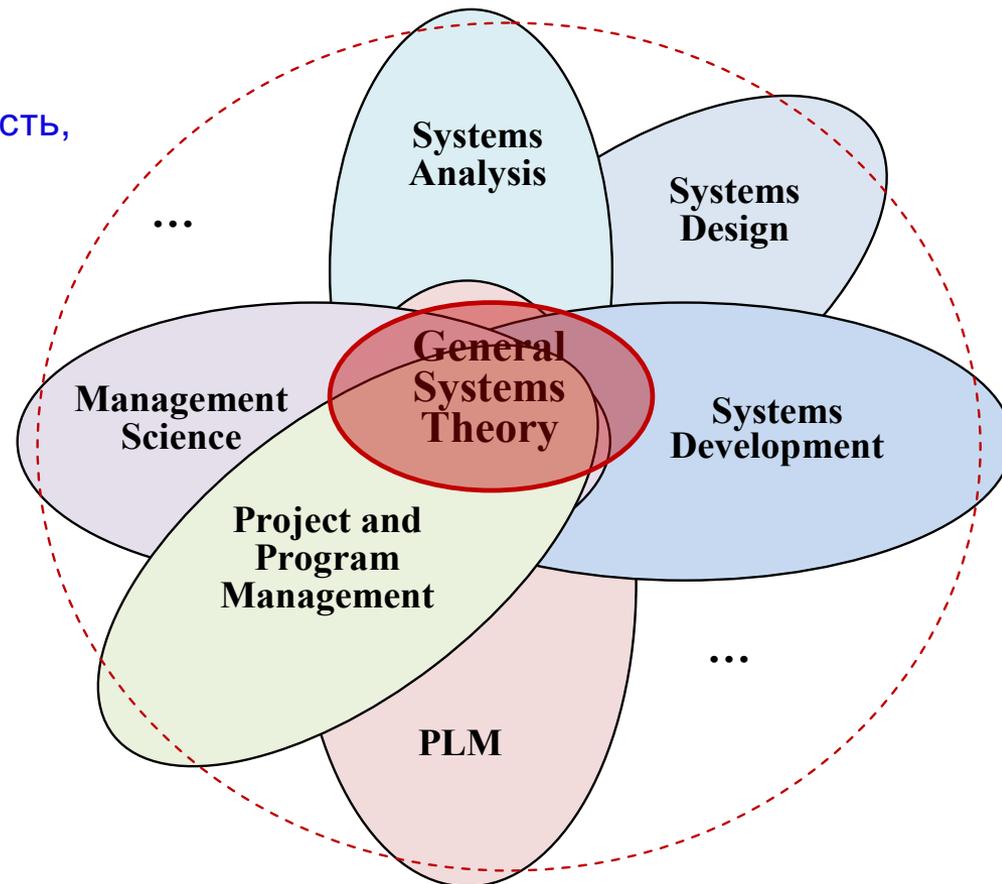
GST+SA:

- математическая теория систем (Р. Калман, М. Месарович и др.)
- теория системных классов (К. Болдинг)
- методология мягких систем (П. Чекланд)
- системная динамика (Д. Форрестер и др.)
- системотехника (Д. Гиг, Г. Гуд, Р. Макол и др.)
- системы систем (Р. Акофф и др.)
- ...

+ «теория сложности» (нелинейность, адаптивность, автономность, распределенность, интеллектуальность, эволюционность и самоорганизация):

- синергетика
- распределенная оптимизация
- эмерджентный интеллект

SYSTEMS SCIENCE



КИБЕРНЕТИКА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

WWW.MTAS.RU

Проект «Умное управление»

«Золотая библиотечка управленца»

Библиотечка «Кибернетика»



ИПУ РАН

