

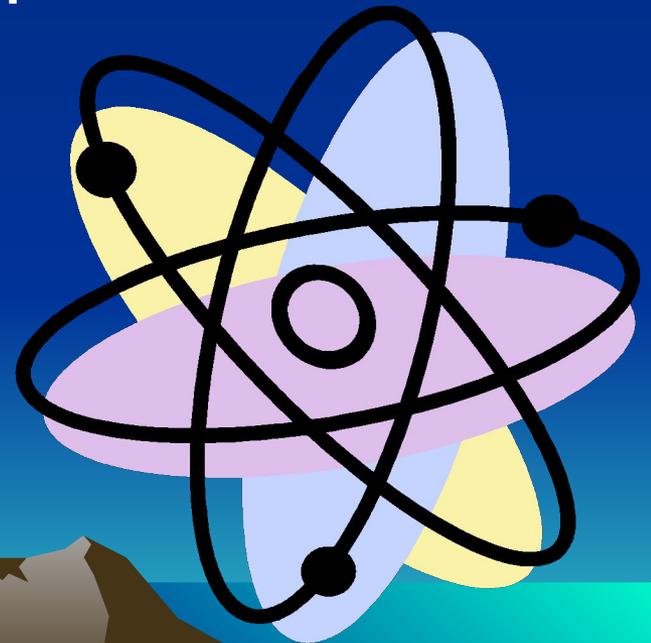
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Преподаватель:

Барбаков Олег Михайлович

E-Mail:

omb@bk.ru



*Выписка из Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.
Специальность 061800 «Математические методы в экономике»*

(Квалификация экономист-математик)

- ОПД.Ф.04. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ. Суть и назначение системного анализа как методологической основы анализа, синтеза и практики проектирования сложных систем. Примеры. Типовые модели анализа и синтеза. Математический инструментарий.



Цели курса

- Формирование у студентов системного мышления;
- овладение целостной системой знаний о методах и принципах системных исследований для решения сложных проблем социально-экономического характера;
- получение практических навыков по использованию принципов и методов системного анализа в практической деятельности.



Задачи курса

- обосновать необходимость изучения и использования системного анализа при исследовании объектов жизнедеятельности общества;
- показать проявление кибернетических законов и принципов в функционировании конкретных систем;
- представить специфику применения системного подхода в управлении различными объектами;
- познакомить с современными методами генерирования вариантов решения социально-экономических проблем и принципами формирования критериев по оценке альтернатив;
- обучить основным методам системного анализа объектов и проблем современного общества.



Развитие системных представлений в изучении окружающего мира (слайд 1)



Развитие системных представлений в изучении окружающего мира (слайд 2)

Целевые установки общества

Выделение основных элементов в объектах своих исследований

Выявление и изучение основных взаимосвязей элементов объектов исследований

Изменяя основные характеристики элементов объектов, получение результата согласно поставленным целям и определенным задачам

Изменяя целевые установки, оптимизация результата и получение идеальной модели объекта

Сформированные в процессе исследования признаки системности объектов окружающего мира

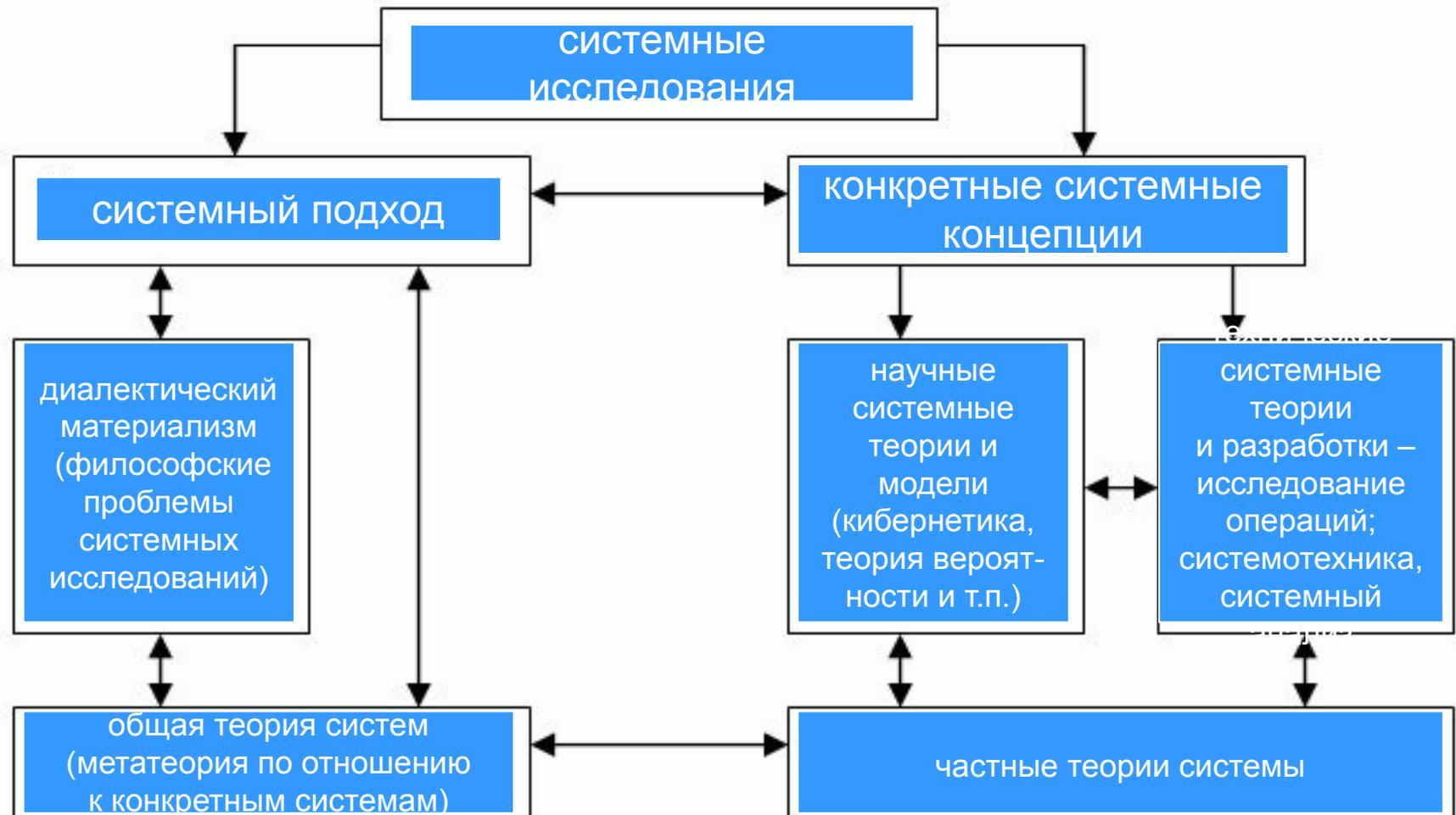
- Объекты реального мира обладают структурированностью, то есть имеет составные части, или более мелкие действия, если объект – это процесс;
- Существует взаимосвязанность его составных частей;
- Вся его жизнедеятельность подчинена определенной цели.

Вывод: все объекты реального мира, будь это материальные его составляющие, явления, процессы представляют собой системы, простые и сложные, взаимодействующие между собой и внутри себя.

Системные представления в науках



Системный анализ представляет собой новое научное направление интеграционного типа, которое разрабатывает системную методологию принятия решений и занимает определенное место в структуре современных системных исследований



Направленность системного анализа

- Объект – система;
- Предмет - системные взаимодействия в жизнедеятельности общества;
- Выявление и ликвидация проблем функционирования объектов окружающего мира.



Основные признаки системности

- *структурированность системы,*
- *взаимосвязанность составляющих ее частей,*
- *подчиненность организации всей системы определенной цели.*



Системное мышление

Важнейшим показателем зрелости какой-либо науки является состояние ее системной теории, в которую входят:

Характер общей концептуальной схемы, применяемой в данной области

Виды и степень логического объединения различных элементов, которые её составляют

Способы её применения в различных исследованиях

Результатом использования правил и принципов общей теории систем является воспитание у работников и руководителей всех уровней так называемого *системного мышления*

В настоящее время неумение мыслить системно воспринимается как показатель низкой культуры мышления и непрофессионализма

Системное мышление приводит к более полному и глубокому пониманию причин многих явлений, которые казались случайными и разрозненными, но объединённые в систему помогают выявить закономерности функционирования и развития исследуемой организации

Системный подход как составной элемент системного мышления



Системные представления

- Системность практической деятельности человека;
- Системность познания (человеческого мышления);
- Системность как всеобщее свойство материи.



Практическая деятельность человека

Практическая деятельность человека - его активное и целенаправленное воздействие на окружающую среду.

Системные признаки

- Всякое наше осознанное действие преследует определенную цель;
- Во всяком действии легко увидеть его составные части, более мелкие действия;
- Эти составные части должны выполняться не в произвольном порядке, а в определенной их последовательности.

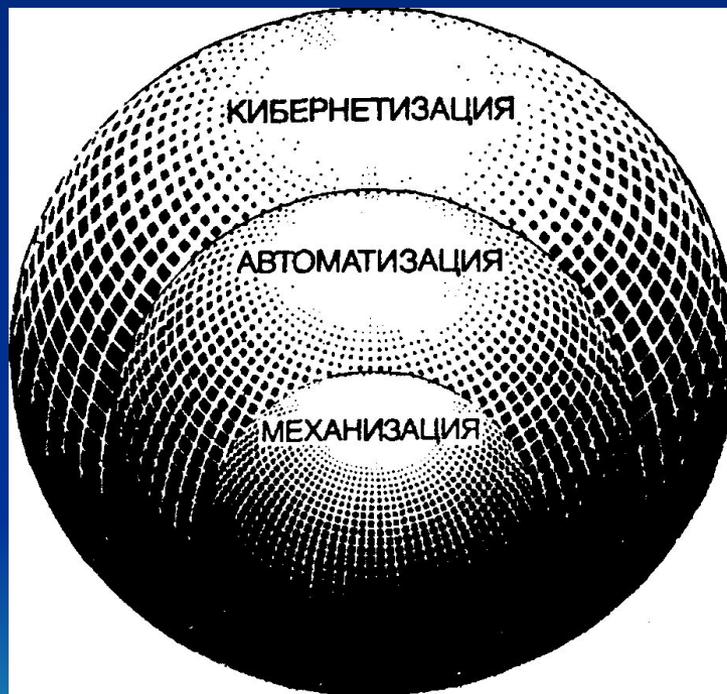
Практическая деятельность человека алгоритмична!

- Понятие алгоритма возникло сначала в математике и означало задание точно определенной последовательности однозначно понимаемых операций над числами или другими математическими объектами.
- При рассмотрении практической деятельности делается отход от математического понимания алгоритма: сохраняя логическую принудительность последовательности действий, мы допускаем, что в алгоритме данной деятельности могут присутствовать и такие действия, которые не формализованы.



Повышение роли системных представлений в практике

ПРИМЕР - Повышение производительности труда



ВЫВОД ПО СИСТЕМНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Таким образом, во-первых, с развитием цивилизации наблюдался естественный спонтанный рост природной системности практической человеческой деятельности, затем человек осознал эту системность, это осознание оформилось в становлении и развитии системных понятий и теории, что позволило ему целенаправленно и сознательно повышать системность практической деятельности, в частности, с помощью механизации, автоматизации, кибернетизации и использования алгоритмичности при применении системного анализа жизненных проблем.



Познавательная деятельность человека

- **Основное противоречие** - между неограниченностью желаний человека познать мир и ограниченностью существующих возможностей сделать это, между бесконечностью природы и конечностью ресурсов человечества.
- **Разрешение противоречия** бесконечности окружающего мира и конечности средств исследователя — наличие аналитического и синтетического образов мышления в познавательной деятельности.
- Расчлененность мышления (на анализ и синтез) и взаимосвязанность этих частей являются очевидными признаками системности познания.
- **Вывод** - системность самого человеческого мышления является одной из важнейших объективных причин возникновения системных наук, получения системных знаний.



Системность как всеобщее свойство материи.

- **Системность** — это не только свойство человеческой практики (включающей и внешнюю активную деятельность, и мышление, и даже пассивное созерцание), но свойство всей материи. Системность нашего мышления вытекает из системности мира. Современные научные данные и современные системные представления позволяют говорить о мире как о бесконечной иерархической системе систем, находящихся в развитии и на разных стадиях развития, на разных уровнях системной иерархии.
- **Вывод** - системны не только человеческая практика и мышление, но и сама природа, Вселенная. Системность является настолько присущим и всеобщим свойством материи, что его можно назвать формой существования материи. Известные формы существования материи - время, пространство, движение, структурированность — представляют собой частные проявления, аспекты системности мира.



История развития системных представлений в области управления сложными системами (слайд 1)

- Первым в явной форме вопрос о научном подходе к управлению сложными системами поставил М.-А. Ампер (1834-1843г.г.), который выделил специальную науку об управлении государством и назвал ее кибернетикой, подчеркнув основные ее системные особенности: выбор целей правительством из различных альтернатив, углубленное и сравнительное изучение различных элементов государства и т.п.
- В. Трентовский, польский философ-гегельянец опубликовал на польском языке в 1843 г. книгу «Отношение философии к кибернетике как искусству управления народом». Трентовский ставил целью построение научных основ практической деятельности руководителя ("кибернета"), подчеркивая при этом, что действительно эффективное управление должно учитывать все важнейшие внешние и внутренние факторы, влияющие на объект управления. При этом он понимал необходимость алгоритмизации человеческой деятельности в осознании системности человеческих коллективов, групп, формальных и неформальных образований, в понимании сложности управления людьми.



История развития системных представлений в области управления сложными системами (слайд 2)

- Открытие, опубликованное в 1891 г. акад. Е.С. Федоровым, состоит в том, что может существовать только 230 разных типов кристаллической решетки, хотя любое вещество при определенных условиях может кристаллизоваться. Это открытие, прежде всего в области минералогии и кристаллографии, но его более общий смысл и значение отметил сам Федоров, заключающийся в том, что все невообразимое разнообразие природных тел реализуется из ограниченного и небольшого числа исходных форм. Развивая системные представления, он установил и некоторые закономерности развития систем.
- Следующая ступень в изучении системности как самостоятельного предмета связана с именем А.А. Богданова (Богданов — это псевдоним, его настоящая фамилия — Малиновский). В 1911 г. вышел в свет первый том, а в 1925 г. — третий том его книги "Всеобщая организационная наука (тектология)". Его основная идея о том, что все существующие объекты и процессы имеют определенную степень, уровень организованности. Тектология должна изучать общие закономерности организации для всех уровней организованности. Основное внимание уделяется закономерностям развития организации, рассмотрению соотношений устойчивого и изменчивого, значению обратных связей, учету собственных целей организации (которые могут как содействовать целям высшего уровня организации, так и противоречить им), роли открытых систем.



История развития системных представлений в области управления сложными системами (слайд 3)

- По-настоящему явное и массовое усвоение системных понятий, общественное осознание системности мира, общества и человеческой деятельности началось с 1948г., когда американский математик Н. Винер опубликовал книгу под названием «Кибернетика», где определил кибернетику как «науку об управлении и связи в животных и машинах», а затем дополнив это определение и процессами в обществе. Предметом кибернетики является исследование систем, причем в принципе несущественно, какова природа этой системы, т.е. является ли она физической, биологической, экономической, организационной или даже воображаемой, нереальной системой. С кибернетикой Винера связаны такие продвижения в развитии системных представлений, как типизация моделей систем, выявление особого значения обратных связей в системе, подчеркивание принципа оптимальности в управлении и синтезе систем, осознание информации как всеобщего свойства материи и возможности ее количественного описания, развитие методологии моделирования вообще и в особенности идеи математического эксперимента с помощью ЭВМ. При этом необходимо отметить, что кибернетика не смогла прийти до рассмотрения действительно сложных систем, что винеровской кибернетике свойствен определенный техницизм, современная разновидность механицизма.



История развития системных представлений в области управления сложными системами (слайд 4)



Рис. Отношение между кибернетикой и другими науками.

История развития системных представлений в области управления сложными системами (слайд 5)

- Параллельно и как бы независимо от кибернетики прокладывается еще один подход к науке о системах — общая теория систем. Идея построения теории, приложимой к системам любой природы, была выдвинута австрийским биологом Л. Берталанфи. Наиболее важным является введенное им понятие «открытой системы». Берталанфи подчеркивает особое значение обмена системы веществом, энергией и информацией (негэнтропией) с окружающей средой. При этом устанавливается динамическое равновесие, которое может быть направлено в сторону усложнения организации (вопреки второму закону термодинамики, благодаря вводу негэнтропии извне), и функционирование является не просто откликом на изменение внешних условий, а сохранением старого или установлением нового подвижного внутреннего равновесия системы. Наибольшую ценность общей теории систем представит не столько ее математическое оформление, сколько разработка целей и задач системных исследований, развитие методологии анализа систем, установление общесистемных закономерностей.



История развития системных представлений в области управления сложными системами (слайд 6)

- Современный "прорыв в неизвестное" в исследовании систем совершен бельгийской школой во главе с И. Пригожиным. Развивая термодинамику неравновесных физических систем (за результаты этих исследований Пригожин был удостоен Нобелевской премии 1977г.), он вскоре понял, что обнаруженные им закономерности относятся к системам любой природы. Пригожин предложил новую, оригинальную теорию системодинамики. Отметим, что наибольший интерес и внимание привлекли те ее моменты, которые раскрывают механизм самоорганизации систем.



Вывод по истории развития системных представлений

- Нарращивание системности знаний — естественный процесс, происходящий во всех областях человеческой деятельности стихийно (как результат обратной связи через практику, как форма развития}. Осознание же системности нашего познания и окружающего мира — это более высокий уровень системности знаний, и оно происходит труднее, медленнее, с отставанием, задержками, свойственными процессам блуждания и поиска. Это не бесцельное, хаотическое блуждание, а процесс поиска истины, в котором возможны задержки и ошибки, но его содержание и смысл не в них, а в продвижении к истине.



Системные представления

Системность как всеобщее свойство материи

СИСТЕМНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целенаправленность деятельности;
Алгоритмичность деятельности;
Системность результатов деятельности (техники и материальной культуры);

СИСТЕМНОСТЬ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Анализ и синтез;
Диалектика как метод;
Системность результатов познания (моделей и духовной культуры)

СИСТЕМНОСТЬ СРЕДЫ, ОКРУЖАЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Естественная системность природы;
Системность человеческого общества;
Системность взаимодействия человека со средой (возникновение проблем при рассогласовании)

Стихийное и сознательное повышение системности как форма развития

Общая тенденция и зигзаги истории развития системных представлений