

СИСТЕМНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Белоусов Константин Игоревич, д.ф.н., проф. кафедры
теоретического и прикладного языкознания

E-mail: belousov.psu@gmail.com

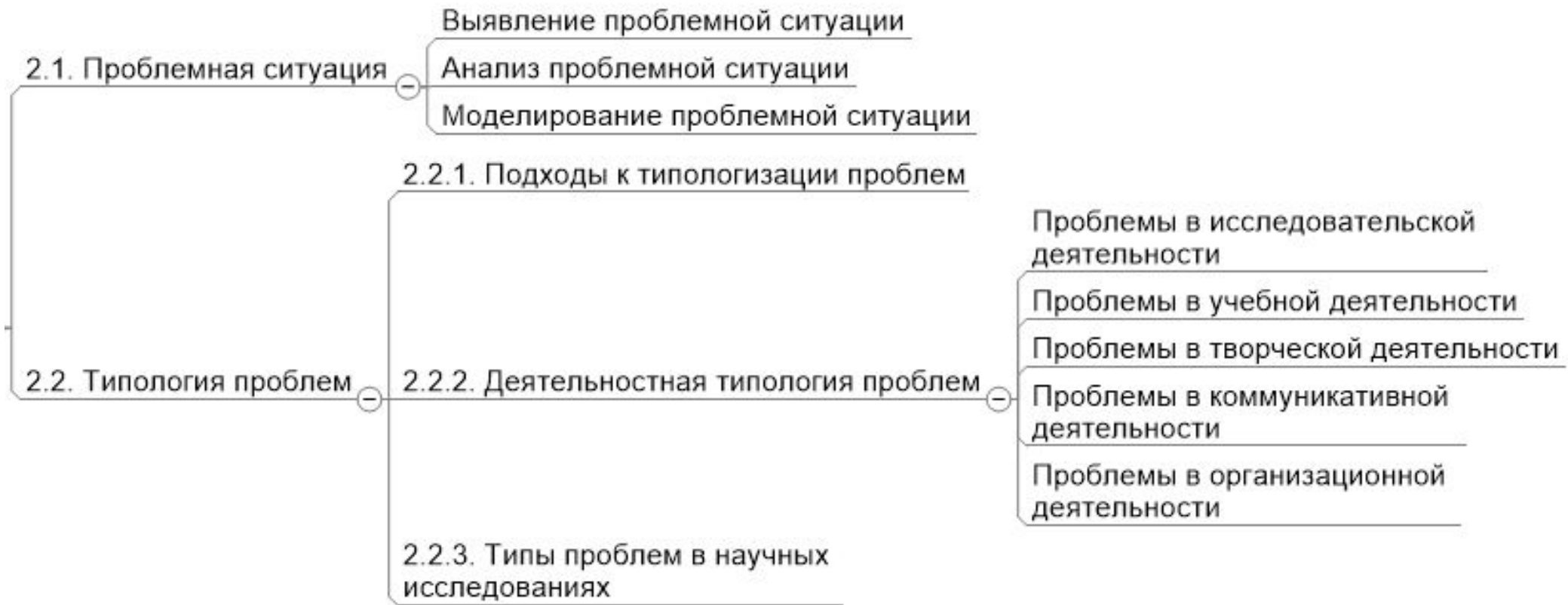
Общая концепция курса



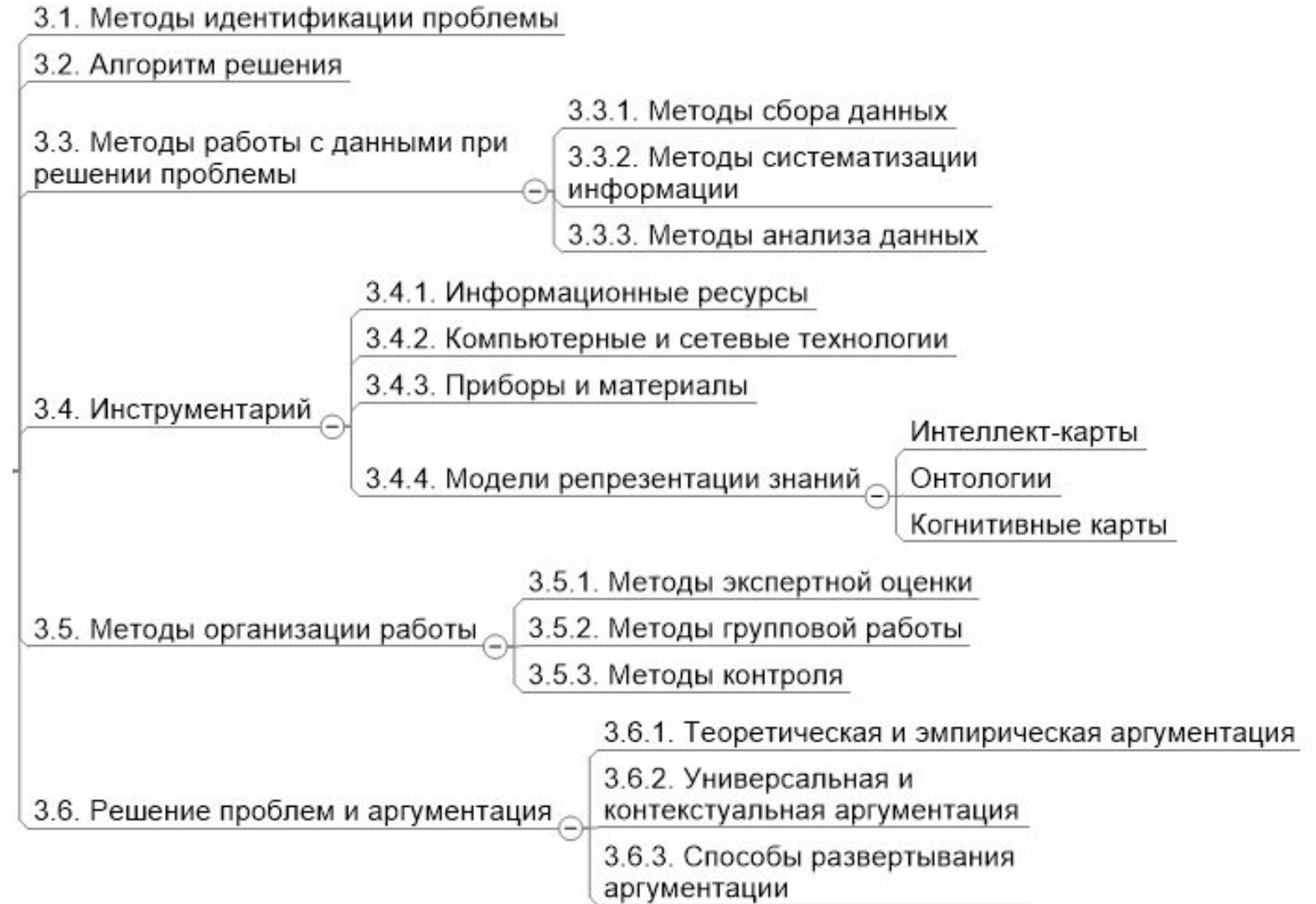
1. Система, системность , системное мышление



2. Проблема как система



3. Методы решения проблем



Литература

- Лапыгин Ю.Н. Системное решение проблем. М.: Эксмо, 2008, 336 с.
- Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ. Киев: МАУП, 2003. 368 с.
- О'Коннор Дж., Макдермотт И. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. М.: Альпина Паблишерз, 2016, 256 с.
<http://www.iprbookshop.ru/43623.html>
- Матюшкин А. М. Психология мышления. Мышление как разрешение проблемных ситуаций: учебное пособие. М.: КДУ, 2012.
- Гараедаги Д. Как управлять хаосом и сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса. Минск: Гревцов Букс, 2010. 480 с.

Системность и системы

Имеющийся опыт

Примеры обращения к области:

системного подхода

использования понятия Система

- Как свидетельствует практика, наиболее удачные решения проблем удается разработать в группе, команде соратников, которая представляет собой систему, состоящую из непохожих друг на друга людей, мыслящих по-разному (а вовсе не единомышленников, как принято считать), что в целом позволяет выработать системное решение.

Тектология (А.А. Богданов)

- Основоположником современной теории систем можно считать революционера Малиновского (больше известного под псевдонимом А.А. Богданов), который в 1911–1925 гг. издал свой трехтомный труд под названием «Всеобщая организационная наука (тектология)», где, в частности, отмечается, что уровень организации тем выше, чем значительнее свойства целого отличаются от простой суммы свойств его частей. Последнее является одним из основных свойств любой системы.
- Тектология – общая теория организации (дезорганизации), наука об универсальных типах структурного преобразования систем. Богданов дал характеристику соотношения частей и элементов, показав, что целое превосходит сумму свойств его частей.

Людвиг фон Берталанфи «Общая теория систем»

- Общая теория систем изучает не функции, а структуру систем. Она нашла применение в исследовании сложных систем в физике, химии, биологии, электронике и социологии, а также послужила основой для развития теории информации и математического моделирования электрических цепей и других систем.
- Берталанфи определил общую теорию систем как совокупность принципов исследования систем и набор отдельных эмпирически выявленных изоморфизмов в строении и функционировании разнородных системных объектов.

Общие теории систем

- В 1960—80-е гг. появились концепции общей теории систем, обеспеченные собственным математическим аппаратом (работы М. Месаровича, А. Уемова, В. Глушкова), – например, модели многоуровневых многоцелевых систем.
- Ю.А. Урманцев

Система

- Под системой чаще всего понимают целостное множество взаимосвязанных элементов, обладающее свойствами, отличными от свойств элементов, образующих это множество. Из определения можно выделить ряд свойств системы.
- Система – это совокупность элементов. При определенных условиях они могут рассматриваться, в свою очередь, как системы.
- Наличие связей (взаимосвязей) между элементами, которые закономерно определяют интегративные свойства системы, отличает ее от простого конгломерата и выделяет как целостное образование из окружающей среды.

- Связями между элементами обеспечивается функционирование системы как единого целого.
- Связь – перенос материальных, энергетических или информационных компонентов из одного объекта в другой. Это функциональная характеристика элемента, в то время как отношение – структурная характеристика.
- Связи делятся на внутренние (когда такой перенос компонентов происходит между элементами системы) и внешние (когда выход одной системы становится входом в другую).
- В рамках системных исследований понятие «связь» имеет наибольшее значение, так как в процессе взаимодействия элементов в системе устанавливаются алгоритмы их совместного функционирования.

Среда и система

- Среда – сфера, ограничивающая структурное образование системы.
- Среда есть все то, что воздействует на систему, но неподконтрольно ей.
- Воздействие среды на систему – входные воздействия, или входы.
- Воздействие системы на среду – выходные воздействия, реакция системы, или выходы.
- Сложное взаимодействие системы и среды как ее окружение определяется понятиями система и надсистема.

Наиболее общие свойства, которые характеризуют понятие «система»

- 1) наличие элементов, которые могут быть описаны атрибутами (свойствами самих элементов);
- 2) наличие разного вида связей между элементами, которые определяют степень их организации в целом (функциональные свойства);
- 3) наличие отношений между элементами, которые определяют уровни иерархии в строении целого образования (свойство соотношения);
- 4) наличие цели существования системы, которая определяет целесообразность ее существования в окружающей среде;
- 5) наличие языка описания состояния и функционального поведения системы (свойство изоморфизма, многообразия средств описания – например, рисунки, таблицы, буквы, символы).

Структура/**структуры** системы

- Состав элементов и способ их объединения определяют структуру системы.
- Формально ее часто представляют в виде графа, где вершины соответствуют элементам системы, а дуги – их связям.
- Особое место среди структур разных типов занимают иерархические структуры.

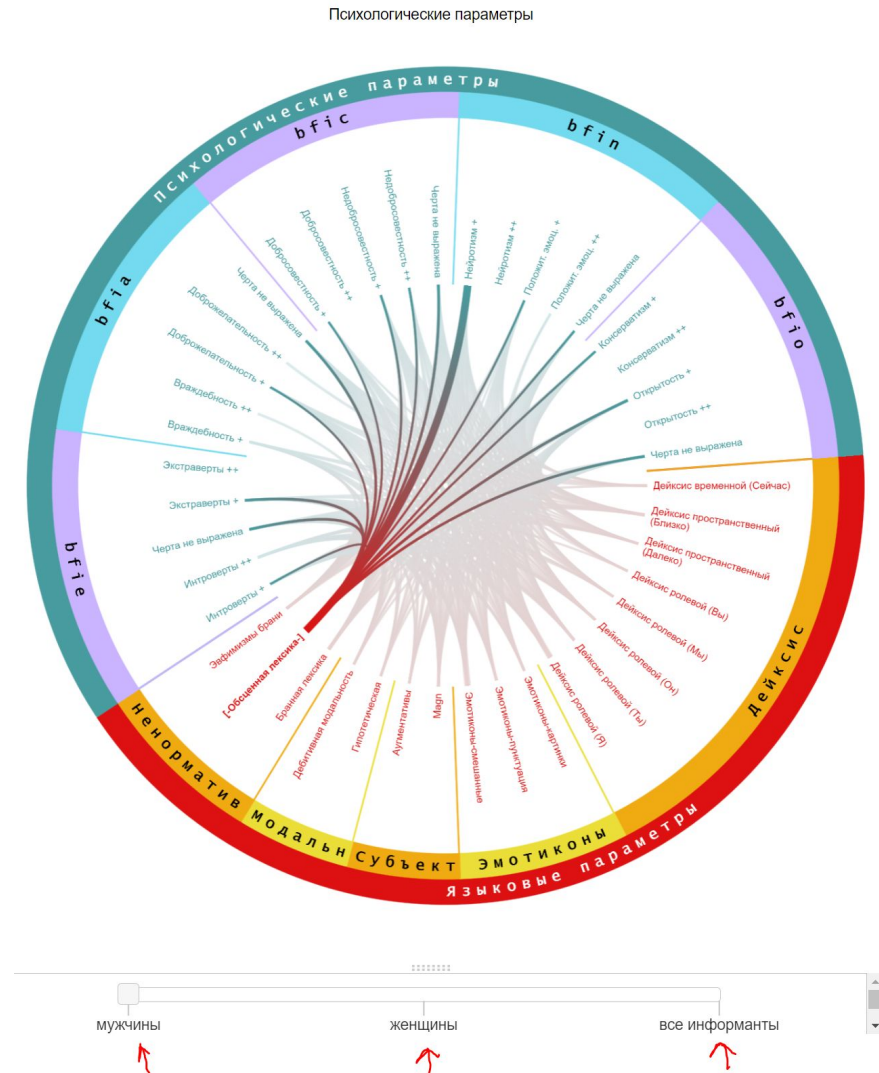
Структуры системы

Пример:

<https://graph.semograph.org/cgraph/bfi/index.html?lang=ru>

По ссылке выше можно изучить интерактивный граф, связывающий языковые параметры текстов пользователей соцсетей с параметрами их BFI.

Под графом находится шкала состояний, переключающая выборки текстов, написанных мужчинами и женщинами.



О вершине Вершины Настройки

Фильтры Кластеры Калькулятор

О графе

Все вершины: 0 — 0

Все рёбра: 0,01 — 6,33

Системный и комплексный подходы

Характеристика подхода	Комплексный подход	Системный подход
Механизм реализации установки	Стремление к синтезу на базе различных дисциплин (с последующим суммированием результатов)	Стремление к синтезу в рамках одной научной дисциплины на уровне новых знаний, носящих системообразующий характер
Объект исследования	Любые явления, процессы, состояния, аддитивные (суммативные) системы	Только системные объекты, т.е. целостные системы, состоящие из закономерно структурированных элементов
Метод	Междисциплинарный подход учитывает два или более показателей, влияющих на эффективность	Системный подход в пространстве и во времени учитывает все показатели, влияющие на эффективность
Понятийный аппарат	Базовый вариант, нормативы, экспертиза, суммирование, отношения для определения критерия	Тенденция развития, элементы, связи, взаимодействие, эмерджентность, целостность, внешняя среда, синергия
Принципы	Отсутствуют	Системности, иерархии, обратной связи, гомеостазиса

Теория и практика	Теория отсутствует, а практика неэффективна	Системология — теория систем, системотехника — практика, системный анализ — методология
Общая характеристика	Организационно-методический (внешний), приближенный, разносторонний, взаимосвязанный, взаимообусловленный, предтеча системного подхода	Методологический (внутренний), ближе к природе объекта, целенаправленность, упорядоченность, организованность, как развитие комплексного подхода на пути к теории и методологии объекта исследования
Характерные особенности	Широта охвата проблемы при детерминированности требований	Широта охвата проблемы, но в условиях риска и неопределенности

Развитие	В рамках существующих знаний многих наук, выступающих обособленно	В рамках одной науки (системологии) на уровне новых знаний системообразующего характера
Результат	Экономический эффект	Системный (эмерджентный, синергический эффект)

Системный и комплексный подходы

- Системный подход рассматривает исследуемые организации как системы, состоящие из структурированных и функционально организованных подсистем (или элементов).
- Комплексный подход используется не столько для рассмотрения объектов с позиций целостности, сколько для разностороннего рассмотрения исследуемого объекта.

Системные принципы

Принцип **открытости** означает, что поведение живой (открытой) системы можно понять только с учетом среды, в которой она функционирует.

Поведение переменных параметров во внешней среде, не поддающихся управлению, можно прогнозировать.

Фактически, существует закономерность: чем хуже контекстуальная переменная поддается управлению, тем легче предсказать ее поведение.

- Открытые системы можно постичь только в контексте их окружения.
- Лидерство означает управление снизу вверх и заключается во влиянии на параметры, коими мы не умеем управлять, и оценке тех, на которые мы не умеем влиять.
- Открытые системы по умолчанию руководствуются внутренним кодом действия (ДНК или культурой). Будучи предоставленными самим себе, открытые системы стремятся воспроизводить себя бесконечно.



Системные принципы

- **Целеустремленность.** Чтобы оказывать влияние на субъекты нашей транзакционной среды, мы должны понимать, *почему они действуют именно так, а не иначе.* Понимание отличается от информации и от знания. Информация дает ответ на вопрос «*что?*», знание – на вопрос «*как?*», а понимание – на вопрос «*почему?*»
- Миром управляют не те, кто прав, а те, кто умеет убедить остальных в своей правоте.
- У выбора есть три аспекта: рациональный (личная выгода), эмоциональный (интерес, волнение, азарт) и культурный (общепринятые нормы).
- В то время как рациональный выбор отвергает риск, эмоциональный – напротив: риск представляет собой важный атрибут эмоционального волнения и азарта.
- «Реалии где-то там» так и останутся недостижимыми до тех пор, пока кто-либо однажды не решит бросить им вызов.
- Выбор – вопрос компетенции; он подразумевает власть действия. Свобода без соответствующих способностей и умений бессмысленна.

Системные принципы

- **Многомерность** является одним из наиболее действенных принципов системного мышления, суть которого заключается в способности видеть дополняющие друг друга тенденции в прямо противоположных явлениях и создавать одно целое из несоединимых частей.
- Как утверждает принцип многомерности, противоположные тенденции не только сосуществуют и взаимодействуют, но еще и дополняют друг друга. В каждом случае желаемое свойство – это не компромисс, а совершенно новое целое со своими уникальными характеристиками.



Способности находить сходство между объектами, которые кажутся различными



Способности находить отличия между объектами, которые кажутся похожими

Системные принципы

- **Эмерджентные свойства** – это черты целого. Их нельзя вывести из свойств частей. Они являются продуктом взаимодействий, а не суммой действий частей, и, следовательно, их можно выделить в качестве независимых характеристик. Они не поддаются восприятию ни одни из пяти чувств, как не поддаются и непосредственному измерению. Если это все же необходимо, *то остается лишь измерять их проявления.*
- Вместо того чтобы пытаться описать свойство в виде *состояния*, мы могли бы попробовать понять его как процесс *становления.*
- Команда из одних звезд – необязательно лучшая команда лиги, и она вполне может проиграть команде среднего уровня той же лиги. Команду-победителя характеризует не только качество ее игроков, но и качество их *взаимодействия.*
- Совместимость элементов и их усиливающие взаимодействия создают *резонанс* – силу, которая на порядок превышает сумму сил, производимых этими элементами по отдельности.

Системные принципы

- **Контринтуитивность.** Социальная динамика полна противоречий, причем свойственный им уровень сложности не под силу аналитическому подходу. *Контринтуитивность* означает, что действия, направленные на достижение желаемого результата, могут привести к противоположному исходу.
- Причина и следствие могут быть далеко разнесены во времени и пространстве. Событие, происходящее в определенный момент времени и в определенном месте, может иметь замедленное действие и дать эффект в другое время и в другом месте.
- Причина и следствие могут меняться местами, образуя круговую взаимосвязь.
- Одно событие может иметь множество последствий. Важность того или иного последствия может меняться со временем.
- Набор переменных, которые первоначально играли решающую роль в производстве определенного результата, через какое-то время может быть заменен другим набором переменных. Устранение первоначальной причины необязательно приведет к устранению следствия.
- Существуют определенные точки равновесия, стабильные состояния, к которым система притягивается, – их называют аттракторами.

Системнодеятельностный подход

- В самом названии выделяются два компонента, каждый из которых входит в наименование известных методологических подходов: системного и деятельностного. Поэтому синтез компонентов выражает идею синтеза самих подходов.
- В частности, широко известны такие варианты, как системнодеятельностный подход Г.П. Щедровицкого [Щедровицкий 1995, 1999] и системно-деятельностный подход М.С. Кагана [Каган 1974; Сагатовский 2001]

Системно-деятельностный синтез М.С. Кагана

- Обращение к системному подходу, а значит и к *принципу системности* обусловлено отсутствием естественного критерия для морфологического анализа деятельности, поэтому «системный анализ деятельности, способный представить ее как «организованную сложность», предполагает обнаружение именно такого критерия, который позволил бы рассматривать вычленяемые виды деятельности как *необходимые и достаточные подсистемы целостной системы деятельности*.
- Таким образом, системно-деятельностный подход в данном случае предполагает, что исследование любой сферы реализации человеческой активности должно исходить из понимания ее как деятельности, организованной в соответствии с системными требованиями.

Системодетельностный подход Г.П. Щедровицкого

- Концепция Г.П. Щедровицкого основывается на том, что *«наши представления об объекте, да и сам объект как организованность, задаются и определяются не только и даже не столько материалом природы и мира, сколько средствами и методами нашего мышления и нашей деятельности. И именно в этом переводе нашего внимания и наших интересов с объекта как такового на средства и методы нашей собственной МД (мыследеятельности. – К. Б.), творящей объекты и представления о них, и состоит суть деятельностного подхода»*

Знать-что и знать-как

- В первом случае объект изучается исследователем-наблюдателем со стороны и полученные знания можно, пользуясь терминологией С.С. Гусева и Г.Л. Тульчинского, определить как *знать-что*, поскольку они «несут осведомленность о событиях, вещах, свойствах и т.д.»; во втором – объект анализируется на основании того, как он представлен в мыследеятельности исследователя, и тогда приобретенные знания – *знать-как*, в силу того, что они говорят о «способах действия, применения, создания и т.д.» [Гусев 1985, с. 17].
- Посредством *знаний-как* создается онтологическая схема самого объекта, т.е. приобретаются *знания-что*, а с ними и понимание *относительности* полученного знания, так как теперь исследователь понимает, что возникшие в процессе изучения объекта структуры, конструкторы и пр., не есть только что-то объективно данное, присущее объекту, но с необходимостью приобретает свои формы под влиянием способа, средств и хода осуществления познавательной деятельности

Концепция В.Б. Губина

- Показательна в отношении возможностей синтеза деятельностного и системного подходов концепция В.Б. Губина [Губин 1993]. Автор концепции, исследуя принципы организации систем и их целостность, приходит к выводу: «В нашем подходе очевидно, что <...> системой является любой объект, выделяемый деятельностью, поскольку в другой деятельности он предстает в виде набора элементов, т.е. имеющих структуру» [Там же, с. 192].
- *Деятельность является системообразующим фактором.* «Каждому виду деятельности на данном материале соответствует свое целое, без деятельности не существующее и потому не сводящееся к материалу. Деятельность выделяет в материале нечто главное по отношению к средствам и целям деятельности» [Губин 1993, с. 193].

Системный анализ

- Принципы системного подхода реализуются в *системном анализе*, который представляет собой сложно организованную (иерархически) совокупность исследовательских деятельностей, действий и операций, направленных на необходимую и достаточную степень описания, объяснения и предсказания поведения изучаемого объекта с позиции устанавливающего эту степень (при формулировании цели изучения) субъекта-исследователя.
- Системный анализ может иметь несколько интерпретаций:

- 1. *Представление изучаемого объекта, явления и т.п. в виде целостной системы, обладающей системными качествами, и проведение определенных операций с этим объектом-системой (установление элементов системы, отношений между ними, иерархической организации и т.д.).*
- Именно к подобного рода представлениям о системном анализе относятся утверждения методологов о системообразующем факторе, эмерджентности, взаимодействии системы и среды, кооперативности процессов в подсистемах единой системы, развитии и самоорганизации системы, управляющих параметрах и параметрах порядка, прямой и обратной положительной и отрицательной связи и др.
- Данная интерпретация системного метода акцентирует внимание не столько на методах изучения объекта, сколько на его организации (структуре), а точнее, на организации не самого объекта, а структуре определенного (исследовательскими процедурами и знаниями) ракурса его рассмотрения, то есть структуре предмета. Общая теория систем, кибернетика, синергетика, теория информации и теория случайных процессов говорят о системном подходе в этом смысле.

- *2. Многоаспектное описание одного и того же объекта, то есть выделение у него разных предметов, соотносящихся с различными научными областями, и последующий синтез результатов разнопредметного исследования объекта.*
- Выделение предметов составляет базис деятельностного подхода, и именно поэтому принципиально неизбежен синтез системного и деятельностного подходов.
- Эта интерпретация системного метода направлена не столько на объект исследования, сколько на разработку разнообразных методов изучения этого объекта. «Системные проблемы возникают тогда, когда мы имеем объект (реально данный или подразумеваемый), зафиксированный в нескольких разных предметах, и мы должны их соединить либо в ходе нашей практической работы, либо теоретически, в предположении, что эти разные предметы описывают один объект изучения» [Щедровицкий 1995, с. 76]. По преимуществу дисциплинарные области совмещают системный метод в той и другой интерпретациях.

- Системное рассмотрение изучаемых объектов есть акт познания, который, конечно, базируется на объективных закономерностях бытия данных объектов.
- Следует различать сам объект, или объект-феномен, и объект-систему, или модель этого объекта. Действительно, представление объекта в виде системы означает некоторую схематизацию объекта, проведенную по какому-то основанию.
- Понятие системы и ее компонентов относительно. Их выделение всегда абстрактно, так как любая реальность представляет собой систему лишь по отношению к составляющим ее компонентам. Сами же компоненты (их выделение из целостного объекта) есть продукт исследовательской деятельности, преследующей релевантные этой деятельности цели и использующей при этом адекватные им средства и методы.
- Очевидно, что при этом *один и тот же объект может быть представлен в виде разных систем.*

- Любая предметная действительность, рассматриваемая как система, всегда входит компонентом в состав другой, более сложно организованной системы, или метасистемы, (которую можно «выделить» из окружающей действительности, имея более общие (фундаментальные) исследовательские задачи). Естественно, в зависимости от задач исследования такая метасистема может иметь разную структуру и содержать компоненты, выделенные по разным основаниям.
- Таким образом, любой объект имеет некоторое множество предметных областей. *Системный метод* в целом направлен на то, чтобы 1) представить предварительно выделенные (в процессе исследовательской деятельности) предметные области в виде системно-структурных образований и 2) осуществить интеграцию (синтез) данных предметов-систем.

Системный и деятельностный подходы в лингвистике

- И системный, и деятельностный подходы широко применяются в языковедческих исследованиях, хотя их интерпретация с опорой на корпоративное мышление породила два противоположных лингвистических направления: системо- и антропоцентризм. Но в своем размежевании и та и другая парадигмы предельно сузили принципы и системности, и деятельности, и более того, противопоставили их друг другу: «Лингвистике, ориентирующейся на рассмотрение системных отношений в языке, была противопоставлена лингвистика, ориентирующаяся на теорию деятельности» [Хартунг 1989, с. 41]

Системный и деятельностный подходы в лингвистике

- Системному подходу в лингвистике «повезло» в неизмеримо большей степени, чем деятельностному. Это отражается хотя бы в том, что с помощью системного (системно-структурного) подхода, в конечном счете, была создана единственная целостная модель языка. Поэтому критика системного подхода (ассоциирующегося у многих с системоцентризмом) должна направляться не на «подрыв основ» модели, а на развитие самого системного анализа, например, с помощью использования средств общей теории систем ([Карпов-2003]).

- Системность – это начавшееся с трудов Бодуэна де Куртене и, особенно, Ф. де Соссюра, представление языка как системы, и одновременно применение к описанию языка методов, принадлежащих различным научным областям, например, собственно лингвистических, психолингвистических социолингвистических, лингвосинергетических, когнитивных и др.
- В литературоведении системность рассматривается как в первом смысле: утверждается системность художественного произведения [Ярхо, Гаспаров, Лотман], так и во втором, когда речь идет о различных методах и языках описания художественного произведения в психоаналитическом, архетипическом, биографическом, культурологическом, интертекстуальном и др. «планах» [Юнг, Мелетинский, Топоров].

- Спасибо за внимание!