

# **Теория систем и системный анализ**

**УрГПУ 2018**

**отчетность - экзамен**

# 1. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Ю. Ю. ГРОМОВ, В. Е. ДИДРИХ, О. Г. ИВАНОВА, В. Г. ДНОЛЬКО

2. Основы теории информационных процессов и систем: Учебное пособие  
Блинков Ю.В.

# **Системный подход** **(System Approach)**

*Основные идеи.*  
*Элементы систем.*

# Зачем нужен СП?

- 0.** В период студенчества профессиональный интерес связан с **системой** образования
- 1.** в информатике **СИСТЕМА** – одно из важнейших понятий (информационная С., Операционная С., С. программирования, интернет С., виртуальная С,...)
- 2.** чтобы уметь ставить и достигать цели (личные, профессиональные, карьерные, класса, школы,...)
- 3.** чтобы уметь формировать знания школьников, студентов как стройную систему, а не как набор фактов.
- 4.** чтобы разбираться в сложных вопросах (тенденции развития системы образования, информатики, новых технологий, методов обучения, ...)
- 5.** чтобы разрабатывать и выполнять проекты (информатизация-оптимизация школы/содержания обучения)
- 6.** чтобы решать сложные задачи (разрабатывать учебные программы, содержание информатики, методы обучения,...) .....

# СП как Способ решения проблем :

1. **Ждать**, пока все решится само (или решит кто-то). Плохо в критических ситуациях.
2. Действовать **авторитарно**, принимая решения без *согласования* с теми, кого они касаются. Очень быстро. НО: коллектив становится *пассивным*. Возникает *культ/конфликт*: авторитет > коллектив.
3. Действовать **демократически**, согласуясь со всеми, обычно на основе голосования. Требуется время. Возможны манипуляции. Не годится при наличии точных решений. (Голосуем:  $F=m*a$ ;  $F=m+a$ ;  $F=m:a$ ; ? )
4. Действовать **научно**, на основе исследований (теоретических/экспериментальных). Нужны специалисты и время.
5. Действовать **ситуативно**. Решения – новые/старые.
6. Действовать **системно - комплексно**, включая многие науки и опыт, используя **системный подход**.

# Что такое системный подход?

Системный подход это **методология** рассмотрения объектов и процессов как **систем**, имеющих **элементы-связи-функции-цели-ресурсы**, притом каждый атрибут берется в **динамике**.

Системный подход это **способ мышления**, облегчающий решение сложных задач.

Системный подход используют, если задача не решается в рамках традиционных наук, либо она находится на стыке нескольких наук.

Системный подход = СП = System Approach

# Тезисы СП:

1. Мир состоит из систем.
2. Системы взаимосвязаны.
3. Системы *рождаются, действуют и погибают.*
4. Системы стремятся к *выживанию/лидерству.*
5. Выживают *адаптивные открытые системы.*

# **О системах:**

- 1. Системы – сложные динамические образования, могут иметь техническую, биологическую, социальную, виртуальную или иную природу.**
- 2. Свойства системы не совпадают со свойствами образующих ее элементов (синергия).**
- 3. Системы находятся в информационном, энергетическом и вещественном взаимодействии.**
- 4. Системы могут быть в состоянии перехода, равновесия, осцилляции, или хаоса.**
- 5. Даже самые малые изменения в системе могут сказываться на ней и на других системах.**



## **Пример, Человек – сложнейшая система:**

- У нас  $10^{13}$  клеток;**
- У нас 3 млрд нуклеотидов и 40 тыс генов;**
- ДНК 1 клетки - 2 м;**
- Все ДНК – до Солнца;**
- Нашим атомам 10 млрд лет (Вселенная)**

# Системы человека :

нервная

двигательная

пищеварительная

опорно-двигательная

дыхательная

кровеносная

энергетическая

зрительная

лейкоцитарная

сосудистая

иммунная

половая

мышечная

эндокринная

репродуктивная

кровеносно-сосудистая

сердечно-сосудистая

имунная

лимфатическая

выделительная

паразитарная

сигнальная

сенсорная

мочевыделительная

костная

**мыслительная**

чакральная

**коммуникативная**

гормональная

слуховая

**информационная**

психическая

обонятельная

генетическая

**репрезентативная**

**понятийная**

**когнитивная**

оборонная

осязательная

сердечная

персептивная

биоэнергетическая

зубная

защитная

эмоциональная

кибернетическая

биологическая

чувствительная

этическая

астральная

психологическая

физиологическая

физическая

**ценностная**

**языковая**

вкусовая

генная

покровная

антигенная

кроветворная

опиоидная

**речевая**

алкогольная

жестовая

**познавательная**

**социальная**

...

???

## Типичные задачи системного подхода:

- Понимание/исследование процессов/объектов;
- Выяснение важнейших **атрибутов** объектов;
- Определение **целей**/состояний объектов;
- Нахождение **альтернатив** решений проблем;
- Принятие **оптимальных решений** в сложных ситуациях;
- Выяснение **факторов**, учитываемых при решениях;
- Принятие решений в условиях **минимальных ресурсов**;
- **Прогнозирование** развития процессов/объектов;
- **Планирование и алгоритмизация** процессов;
- **Проектирование** больших систем;
- Программирование деятельности человека (**НЛП**);
- ...

## **Некоторые *системные* задачи образования:**

- **Формирование цельного мировоззрения ученика;**
- **Создание системы мотивации в учебном процессе;**
- **Создание системы содержания образования;**
- **Прогнозирование развития системы образования;**
- **Оценка качества системы образования;**
- **Разработка стандартов образования;**
- **Разработка методов и методик образования;**
- **Информатизация системы образования;**
- **Создание системы учебных материалов;**
- **Проверка знаний;**
- **Создание системы модульного обучения;**
- **Создание баз знаний;**
- **Планирование и оптимизация учебного процесса;**
- **Разработка модели ученика/учителя;**
- **Разработка модели класса, школы, вуза;**
- **Программирование учебного процесса;**
- **...**

# ***Что нужно знать, чтобы освоить СП?***

- **Для понимания СП достаточно школьных знаний.**
- **Для владения СП нужны знания по дисциплинам:**
  1. **Теория графов**
  2. **Логика**
  3. **Теория операций**
  4. **Теория ценностей**
  5. **Теория матриц**
  6. **Нейролингвистическое программирование**
  7. **...**

## ***Источники:***

- 1. Von Bertalanffy, Ludvig, General System Theory. 1968**
- 2. Ashby, Ross, Design for a Brain. 1952**
- 3. Wiener, Norbert, Cybernetics. 1948**
- 4. Спициадель В.Н. Основы системного анализа. С-П. 2000.**
- 5. ERIC (“system approach”),**
- 6. INTERNET  
 (“system approach”, “системный подход/анализ”)**
- 7. Публикации о NLP и системном подходе/анализе**

**[catalog.loc.gov](http://catalog.loc.gov)**

**[www.amazon.com](http://www.amazon.com)**

**[www.eric.ed.gov](http://www.eric.ed.gov)**

# Что такое *система*?

Понятие *система* является базовым в системном подходе и используется в разных целях

- Философией
- Математикой
- Естественными науками
- Социальными науками
- Техническими дисциплинами

Каждый вариант применяет собственную атрибутику и терминологию.

**Единой точки зрения нет...**

# **Общая атрибутика систем**

**При системном подходе принято, что**

• Системы состоят из **элементов**

• Между элементами системы существуют **связи**

• Эти связи проявляются в **действиях** системы

• Действуют системы для достижение **целей**

• Достигая цели, системы используют **ресурсы**

• Ресурсы системы берут из **среды**

**Атрибуты сами являются системами.**



# Задание 1:

используя ЯНДЕКС и GOOGLE, составить EXCEL таблицу определений понятия *система*:

<b>№</b>	<b>определение</b>	<b>URL</b>	<b>комментарий</b>
<b>1</b>	<i>Система это ...</i>	<i>www...</i>	<i>Относится к ...</i>
<b>2</b>	...	...	...
<b>..</b>	...	...	...
<b>n</b>	...	...	...

GOOGLE: “**define: system**” *in english*; “**define: система**” *на русском*

# Разнообразие определений:

- **Система** – это множество элементов.
- **Система** – это то, что действует, как единое целое (holon).
- **Система** – это набор элементов имеющих единую цель.
- **Система** – это то, что противодействует среде.
- **Система** – это то, что обладает структурой.
- ...

## **Наиболее частые атрибуты понятия СИСТЕМА:**

- **элемент** – часть, единица, звено, деталь, объект, узел, компонент, орган, секция, доля, образующее, ...
- **связь** – соединение, вход, выход, канал, ребро, дуга, отношение, воздействие, реакция, узлы, взаимодействие, взаимосвязь, сцепление, петля, ...
- **структура** – схема, устройство, конструкция, ...
- **действия** – функции, команды, инструкции, поведение, процедуры, методы, программы, ...
- **цель** – состояние, намерение, мотивация, ...
- **ресурсы** – средства, обеспечение, источники, запасы, поддержка, ...
- **свойства** – особенности, признаки, черты, ...
- **среда** – обстановка, окружение, антураж, ...

## Задание 2.А:

Используя Yahoo, Yandex , составить EXCEL таблицу частот повтора каждого атрибута системы:  $f_i = \text{sum}_i / \text{SUM}$

Где:  $\text{sum}_i$  – повторы атрибута в определениях  
 $f_i$  – частота атрибута  
 $\text{SUM}$  – число всех определений

№	атрибут	частота
1	элемент	
2	связь	
3	действие	
4	цель	
5	ресурс	

№	атрибут	частота
1	element	
2	link	
3	action	
4	goal	
5	resource	

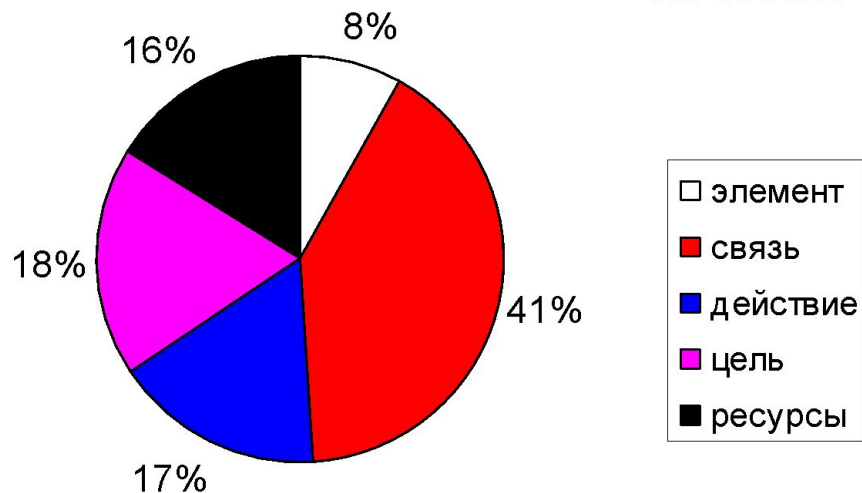
# результат 2.А для GOOGLE:

(в единственном/множественном числе)

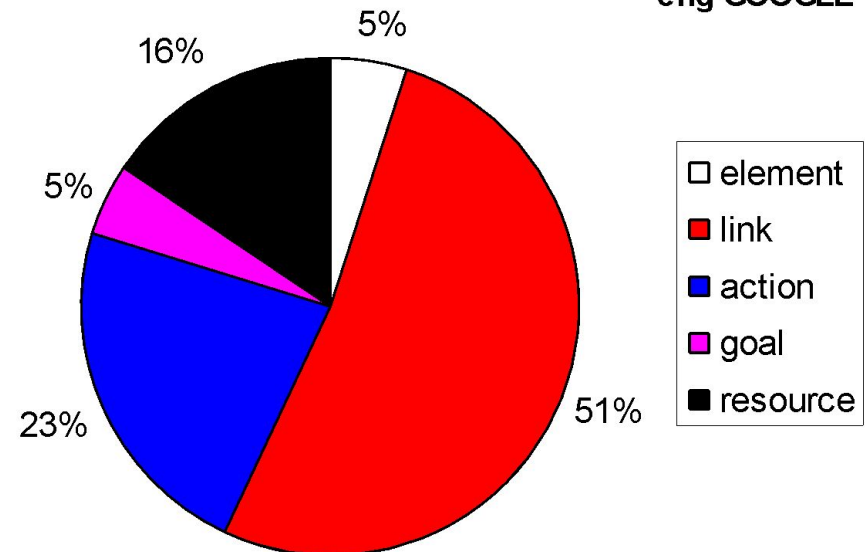
Rus: связь-цель-действие-ресурсы-элемент

Eng: связь-действие-ресурсы-элемент-цель

rus GOOGLE



eng GOOGLE



## Задание 2.Б:

Используя Yahoo, Yandex, составить EXCEL таблицу частот повтора каждого атрибута системы:  $f_i = \text{sum}_i / \text{SUM}$

Где:  $\text{sum}_i$  – повторы атрибута в определениях  
 $f_i$  – частота атрибута  
 $\text{SUM}$  – число всех определений

№	атрибут	частота
1	Системный элемент	
2	Системная связь	
3	Системное действие	
4	Системная цель	
5	Системный ресурс	

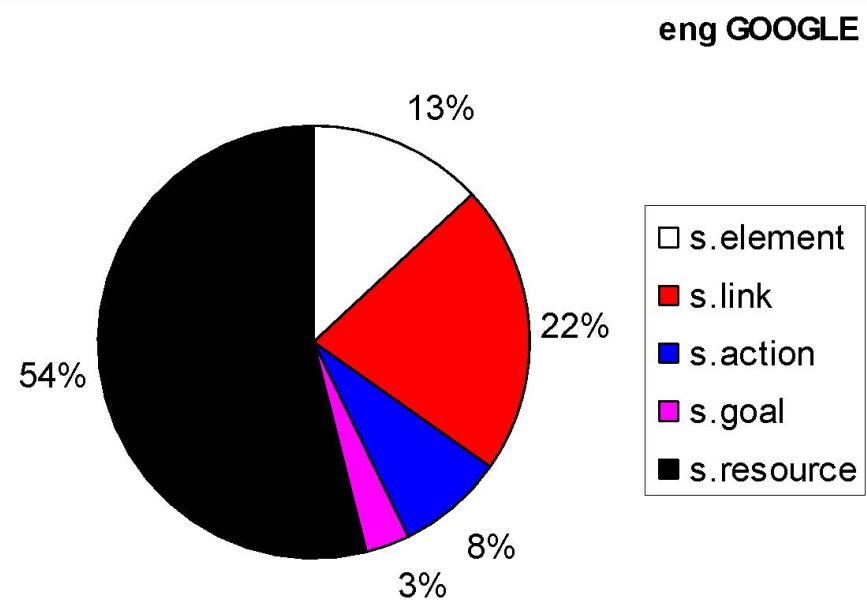
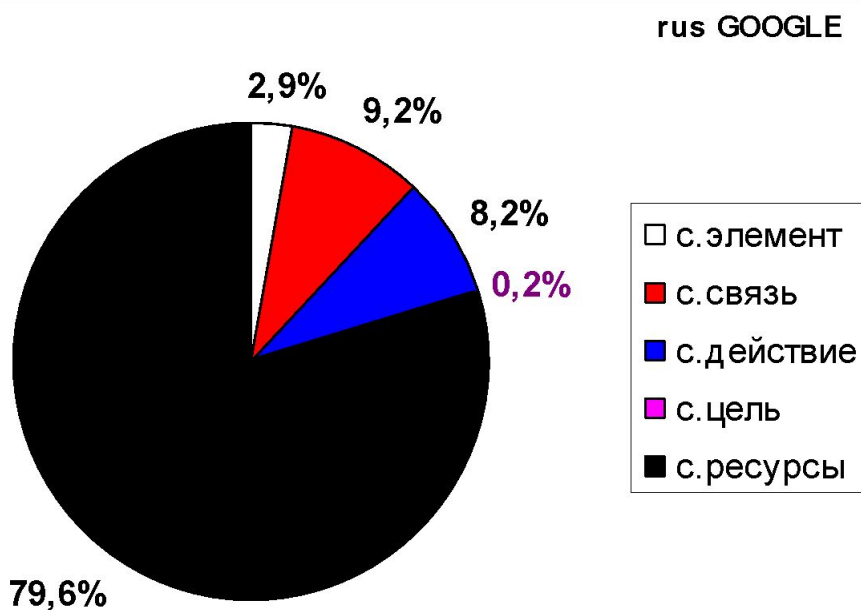
№	атрибут	частота
1	System element	
2	System link	
3	System action	
4	System goal	
5	System resource	

# результат 2.Б для GOOGLE:

(в единственном/множественном числе)

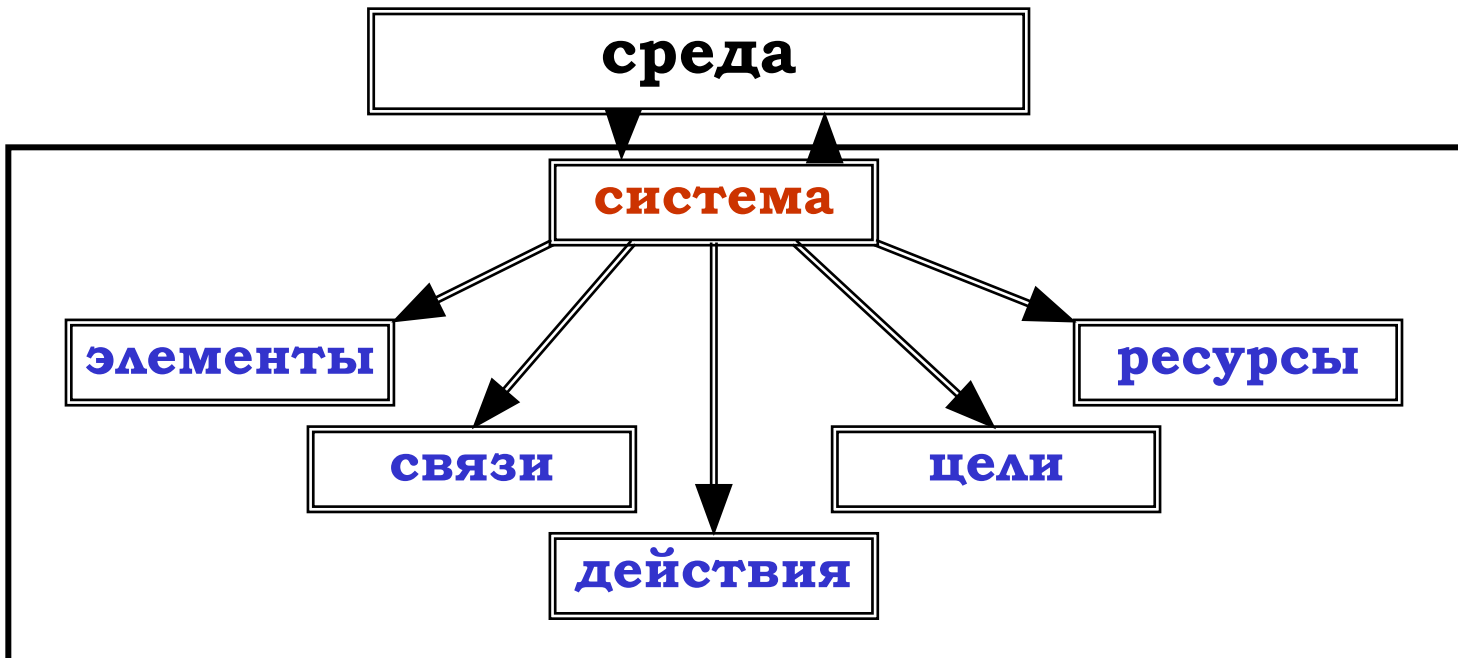
Rus: ресурсы-связь-действие-элемент-цель

Eng: ресурсы-связь-элемент-действие-цель



атрибуты системы можно объединить определением *(попробуйте улучшить!)*:

**Система** это, объединенные *связями* **элементы**, которые, используя *ресурсы*, *действуют* (функционируют) достигая общую *цель* (состояние).





# Как практически использовать такое определение?

## Пример:

Какие элементы системы *школа* акцентируют разные люди?

- *строитель* – проект, стройматериалы,..
- *министр* – фонды, кадры, стандарты,..
- *директор* – отчеты, учителя,..
- *учитель* – ученики, уроки, родители,..
- *ученик* – уроки, задания, экзамены,..
- *родители* – затраты, собрания,..
- ...

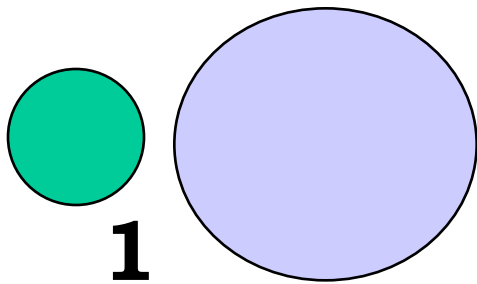
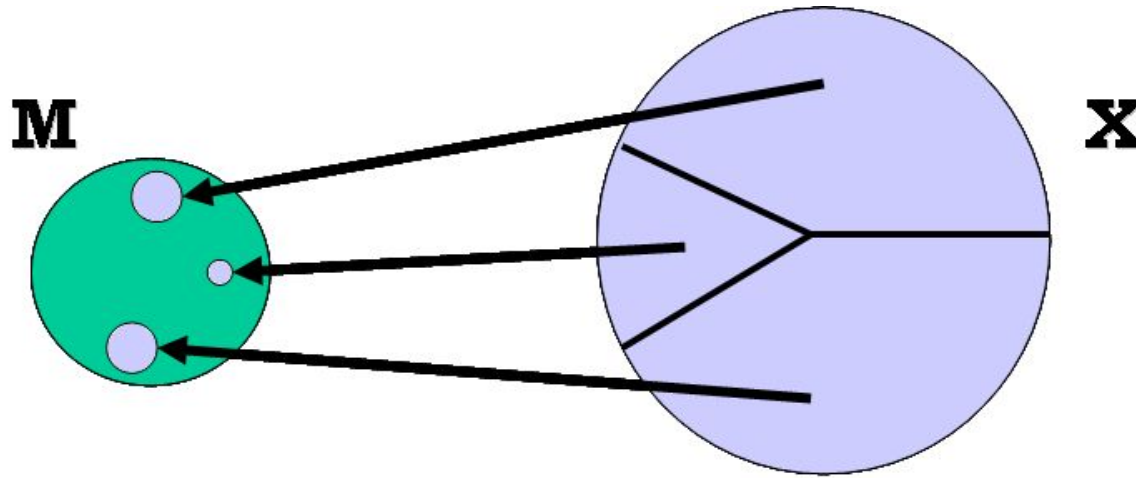
# Чем ограничить набор атрибутов?

**Руководствуясь принципами:**

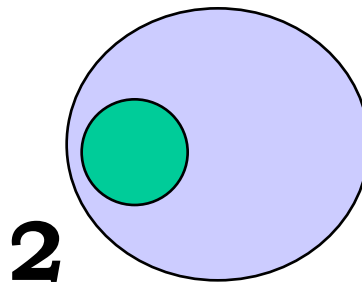
- *полноты*
- *динамичности*
- *важности/ценности*

# Принцип полноты

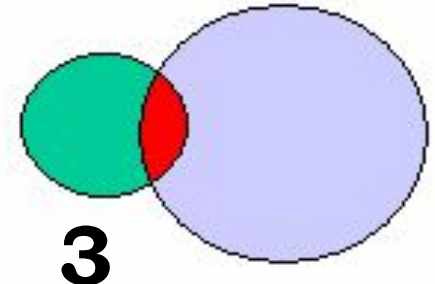
Означает соответствие системной модели **М** объекту **Х**:



1



2

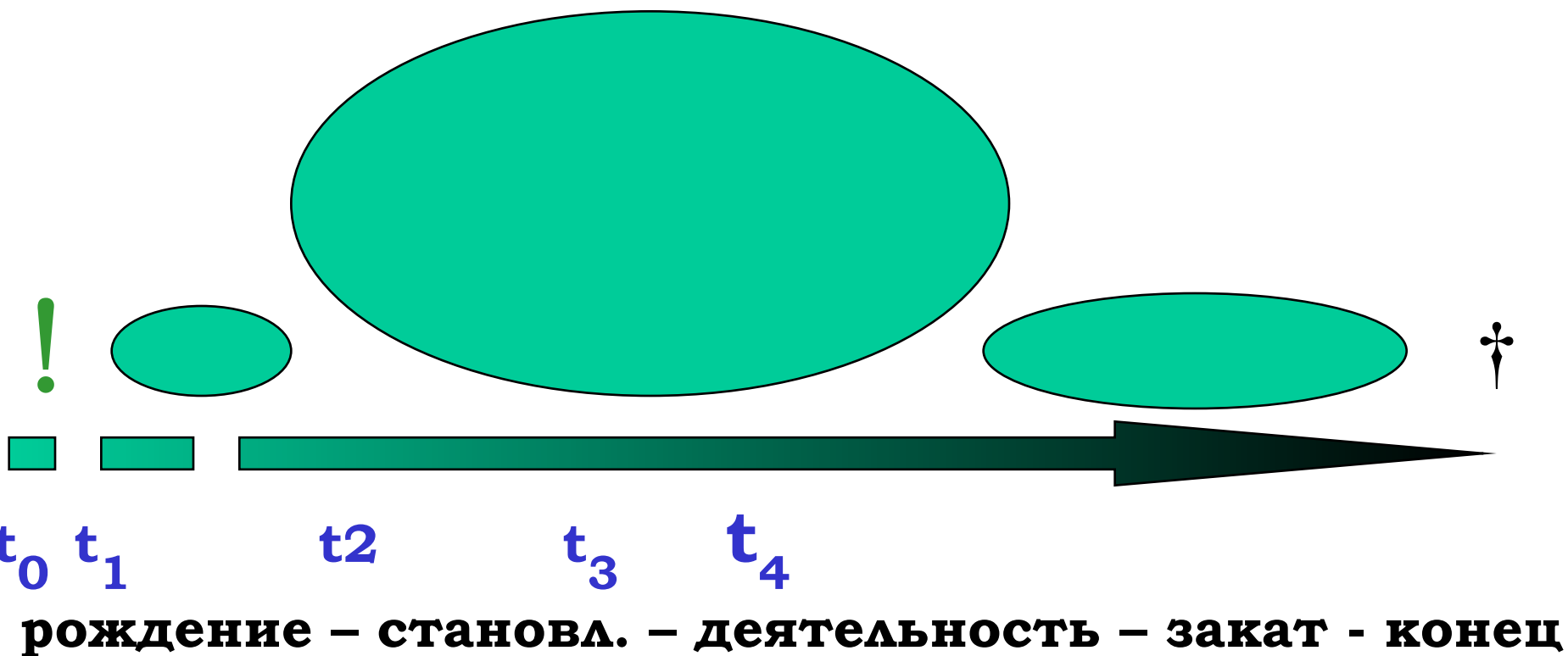


3

**элементы – связи – действия – цели – ресурсы**

# Принцип динамичности

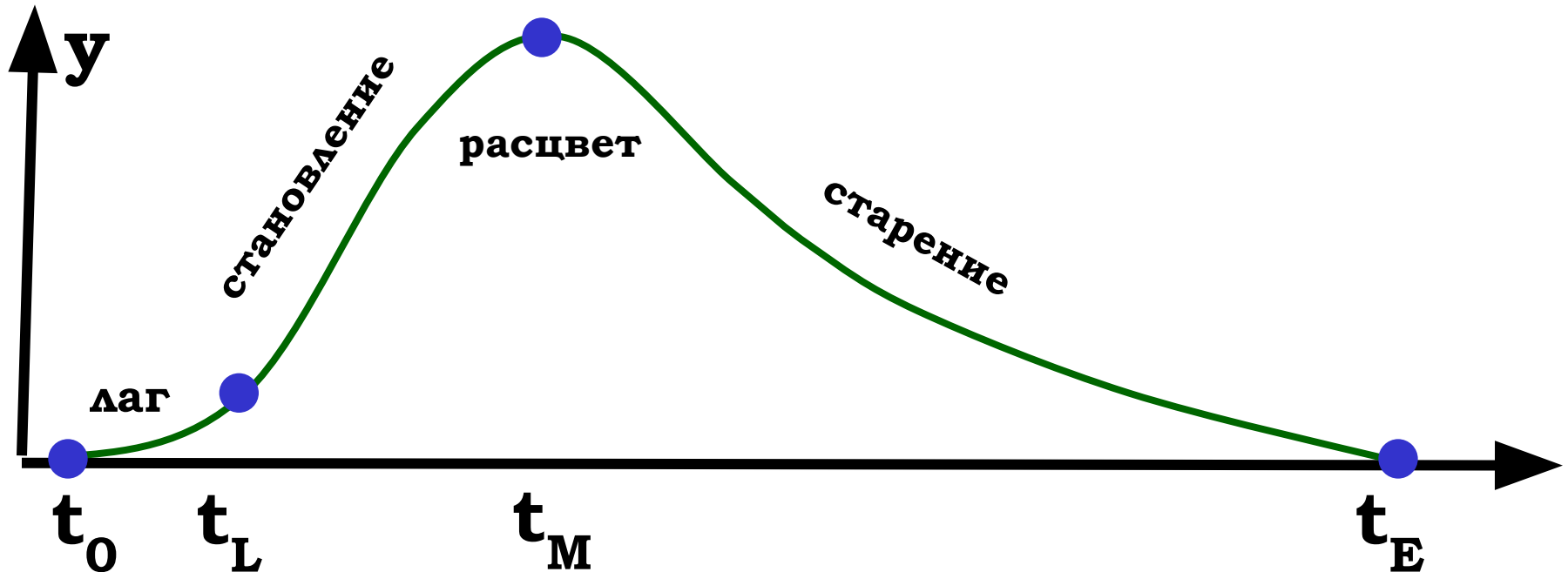
Означает необходимость учета *истории развития* объекта:



**элементы – связи – действия – цели - ресурсы**

# Принцип динамичности

(графическое отображение развития простой системы)



$$dy/dt = A \cdot y - B \cdot y^2$$

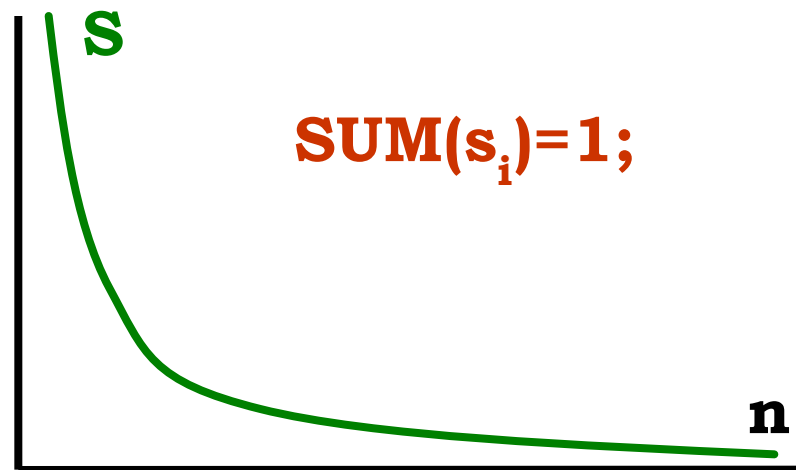
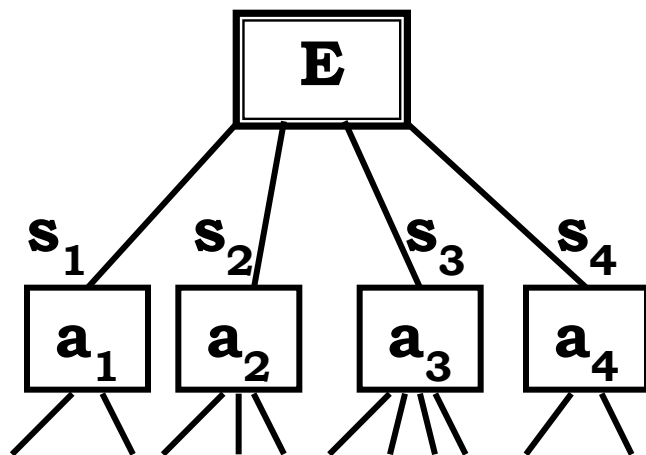
## Принцип ценности/важности

В каждой группе атрибутов системы есть *главное*:

1. **Ключевые элементы** – определяют основу *S*
2. **Обратные связи** – делают возможной самоорганизацию *S*
3. **Альтернативные действия/функции** – определяют эффективность *S*
4. **Стратегические цели** – позволяют доминировать *S*
5. **Критические ресурсы** – от них зависит выживание *S*

**элементы – связи – действия – цели - ресурсы**

# Принцип ценности/важности



Каждый системный атрибут имеет свою **важность** относительно подобных ему атрибутов.

$$SUM(s_i)=1;$$

$$(s_1+s_2+s_3+s_4=1 \quad \text{пример: } 0.1+0.3+0.4+0.2=1)$$

Для измерения  $S_i$  – Yahoo, GOOGLE, RAMBLER,...

Атрибуты: **элементы – связи – действия – цели – ресурсы**

# ***системные свойства***

**Любая система отличается от простого множества элементов *системными свойствами*, которыми не обладают сами элементы.**

***Примеры системных свойств:***

- ***дружба*** – проявляется лишь в паре и не во всякой.
- ***быть программистом*** – не просто изучившие соответствующие предметы.
- ***способность преобразовывать информацию*** - в паре (hard+soft), но не в самих элементах
- ***глобальная связь*** – не в образующих интернет элементах : компьютеры, сеть, протоколы, программы.



## **Фундаментальные** свойства систем:

- **идентичность** – придает системе стабильность в изменчивых условиях.
- **организованность** – система мобилизуется в критических условиях.
- **целенаправленность** – у каждой системы своё предназначение или целевое состояние.
- **иерархичность** – каждая система есть элемент внешней системы, а каждый её элемент сам есть система.

## **другие принципы СП** ('здоровый смысл'?)

- **Принцип целостности (синергия).** Система не сводима к сумме ее элементов. Недостаточно заменить элементы на лучшие.
- **Принцип структурности.** Действие системы определяет ее структура. Нет вечных структур. (за год 90% массы нашего тела обновляется)
- **Принцип альтернативности.** Решения нужно основывать на максимально возможном числе альтернатив. Нет единственных решений.
- **Принцип иерархичности.** Действия и цели системы должны учитывать высшую систему и определяют таковые в низших системах.
- **Принцип обратных связей.** ОС лежат в основе любой системы. Эффект силы.
- **Принцип слабого звена.** Система сдерживается слабыми звеньями.

# Системное и другие виды мышления

1. *Democratic thinking* – демократическое м.
2. **Economical thinking** – экономическое м.
3. **Philosophical thinking** – философское м.
4. *Global thinking* – глобальное м.
5. **Educational thinking** – образовательное м.
6. *Critical thinking* – критическое м.
7. **Cognitive thinking** – когнитивное м.
8. **Cosmic thinking** – космическое м.
9. **Logical thinking** – логическое м.
0. **Teaching thinking** – учительское м.
1. **Art thinking** – художественное м.
2. **Mathematical thinking** – математическое м.
3. **Goals thinking** – целевое м.
4. **Music thinking** – музыкальное м.
5. *Object thinking* – объектное м.
6. **Pedagogical thinking** – педагогическое м.

# Системное и другие виды мышления

17. **Didactic thinking** - дидактическое м.
18. **Political thinking** - политическое м.
19. **Applied thinking** – прикладное м.
20. **Primitive thinking** – элементарное м.
21. ***Problem thinking*** – проблемное м.
22. ***Creative thinking*** – творческое м.
23. **Business thinking** – деловое м.
24. ***System thinking*** – системное м.
25. **Strategis thinking** – стратегическое м.
26. **Structural thinking** – структурное м.
27. **Tactical thinking** - тактическое м.
28. **Technical thinking** – инженерное м.
29. **Imaginative thinking** – воображающее м.
30. ***Values thinking*** – ценностное м.
31. ***Scientific thinking*** – научное м.
32. .....

## **Системное мышление**

**проявляется, если объект воспринимается как *система*, а решения основаны на *системном подходе* и *системных принципах*.**

**Системно мыслить об объекте, значит учитывать не только **элементы и связи**, но и **действия/функции**, **цели/состояния**, **ресурсы**, **среду** и **системные свойства** характерные для объекта.**

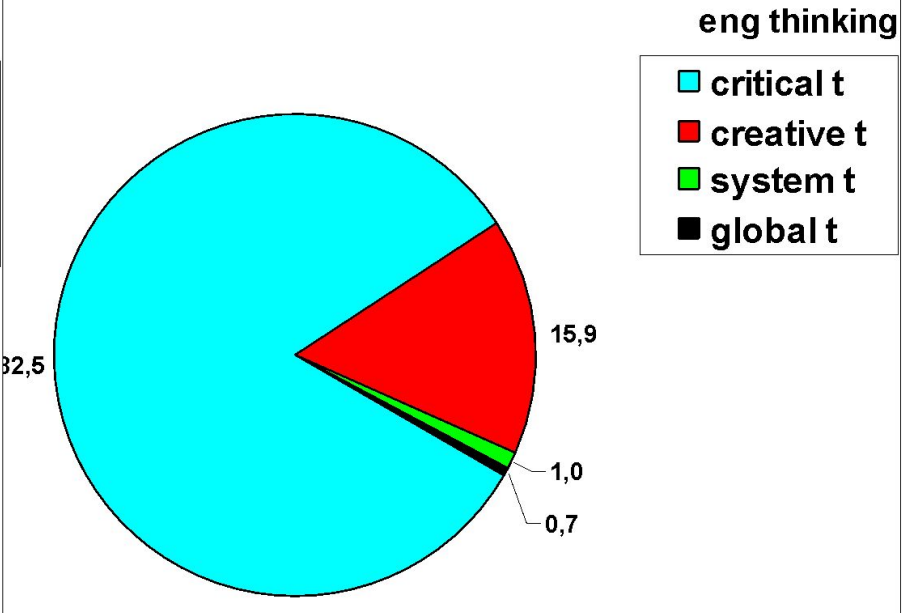
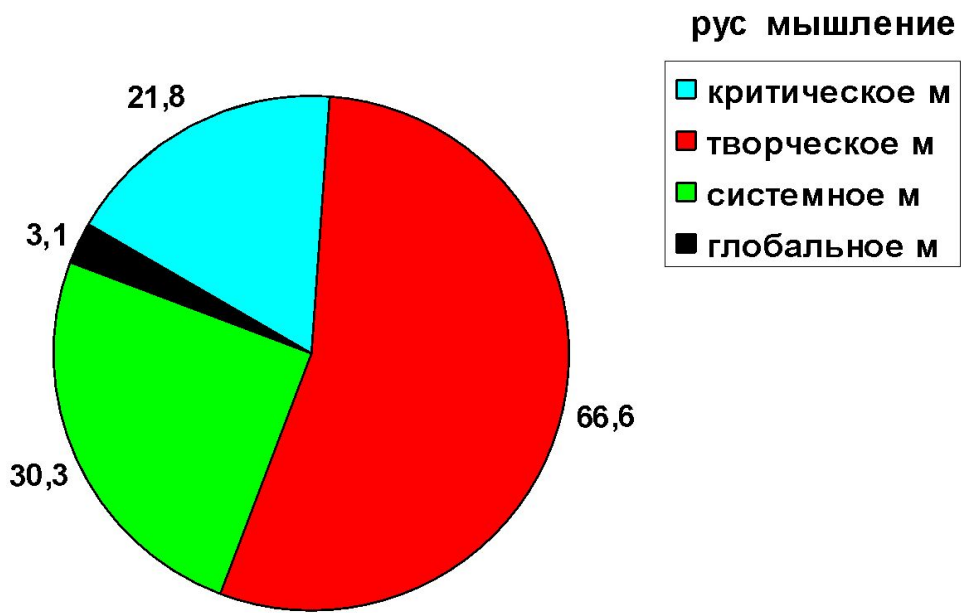
# Задание: используя Yahoo и RAMBLER:

- Продолжите список видов мышления.
- Составьте таблицу частот:

<b>n</b>	<b>Thinking:</b>	<b>f<sub>eng</sub></b>	<b>Мышление:</b>	<b>f<sub>rus</sub></b>
<b>1</b>	<b><i>System s</i></b>		<b><i>Системное м</i></b>	
<b>2</b>	<b><i>Global s</i></b>		<b><i>Глобальное м</i></b>	
<b>3</b>	<b><i>Creative s</i></b>		<b><i>Творческое м</i></b>	
<b>4</b>	<b><i>Critical s</i></b>		<b><i>Критическое м</i></b>	

# Результат для GOOGLE:

**Рус: творческое-системное-критическое-глобальное**  
**eng: критическое-творческое-системное-глобальное**



# Экология систем

Поскольку любая система действует в среде (в окружении других систем), она неизбежно засоряет среду произведенными ресурсами, которые не востребованы другими системами. Это может быть:

- *Отработанное вещество/предметы*
- *Растраченная энергия*
- *Ненужная информация*

Эти ресурсы порождают специфическую систему, которая начинает воздействовать на исходную систему.



## **Задание:**

- 1. Выбрать систему из тех, что рассматривались в школе и в вузе.**
- 2. Установить для нее: элементы, связи, действия/функции, цели/состояния, ресурсы, среду и системные свойства.**

## **Задание 4:**

**Доказать системность объектов:**

- **Учебник. Задачник.**
- **Учебный процесс. Урок.**
- **Предмет информатики.**
- **Лекция. Семинар. Практикум.**
- **Школа. Класс.**
- **Студент. Ученик. Учитель.**
- **компьютер.**
- **О.С.**
- **Интернет.**

**указав:**

*элементы, связи, действия/функции,  
цели/состояния, ресурсы.*

# Учебник.

## Элементы:

1. Обложка, страницы;
2. Введение, содержание, разделы;
3. Текст, формулы, рисунки, таблицы,..???
4. Определения, объяснения, примеры, выводы, доказательства, вопросы, задачи,..???

- **Связи:** линейные, 'звезда', ассоциативные;

- **Действия:**

1. Листать, просматривать, читать,.. ???;
2. Искать, анализировать,..??? информацию;
3. Запоминать, отвечать на вопросы, выполнять упражнения, решать задачи;... ???;

- **Цели:** дать учебную информацию по предмету;

- **Ресурсы:** место и время хранения;... ???;

# Учебный процесс:

- **Элементы:** преподаватель, студенты; лекции, семинары, практикум, контрольные, домашние задания, зачеты, экзамены; ... ???;
- **связи:** препод.-студенты; лекции, семинары;... ???;
- **действия:** рассказ, демонстрация, заучивание, опрос, дискуссия, зачет, экзамен; ... ???;
- **цель:** освоение предмета / воспитание;
- **ресурсы:** учебные материалы, помещения, финансы, электро-тепло-телефон-TV-internet;...

# Предмет информатики:

- **Элементы:** темы предмета; понятия;...???
- **Связи:** межтемные связи; связи понятий;...
- **Действия:** лекции, семинары, работа с ЭВМ, работа с пакетами прогр., программирование;...
- **Цели:** освоить - основы информатики, работу с ЭВМ, Интернет, пакеты прог., элементы программирования;...
- **Ресурсы:** лекторы, учебники, ЭВМ, Интернет, программное обеспечение;...

## **Лекция: (семинар, практикум )**

- **Элементы:** лектор, студенты; темы, подтемы;...
- **Связи:** структура фронтального обучения;
- **Действия:** рассказ с/без демонстрациями; вопросы, ответы;...
- **Цели:** дать информацию по теме лекции; воспитание;...
- **Ресурсы:** зависят от темы;

## **Школа. ( класс.)**

- **Элементы:** ученики, учителя, администрация, тех.персонал; помещения, территория; лаб. и др. техника; учебные пособия;...
- **связи:** между указанными элементами;
- **действия:** работа в классе, домашняя работа; общественная работа, спорт, кружки;...
- **цели:** реализация учебных программ / подготовка образованного человека;
- **ресурсы:** кадры, финансы, учебные и др. материалы, электро-тепло-инфо-.. обеспечение;..

# **Студент:**

**Элементы:** физиологический объект; личность; когнитивный объект;...

**связи:** с преподавателями, с администрацией, со студентами; с семьёй, друзьями;...

**действия:** {учебные}; обусловленные преподавателями и администрацией, меж студентами; физиологические;...

**цели:** стать специалистом, получить диплом;...

**ресурсы:** стипендия, гранты, пособия; лекции, книги, интернет;...



# Компьютер:

- **Элементы:** системный блок, I/O, программы;
- **связи:** информационные (межэлементные, LAN / WAN); питание;...
- **действия:** согласно программам и данным;...
- **состояния:** запуска ОС, основное, исполнения программ, ожидания, “зависания”, завершения;
- **ресурсы:** питание, инсталляции, расходные материалы, запчасти;..

# Интернет:

- **элементы:** серверы, клиенты; протоколы, программы, базы данных, распространяемая информация;...
- **связи:** клиент – сервер; согласно протоколам;...
- **действия:** с информацией - подготовка, копирование, накопление, поддержка, поиск, доставка;...
- **цели:** создание открытой системы накопления и распространения информации;...
- **ресурсы:** ЭВМ, сети, связь, программы, данные;

## **Задача.**

**Придумайте свои примеры систем, указав:**

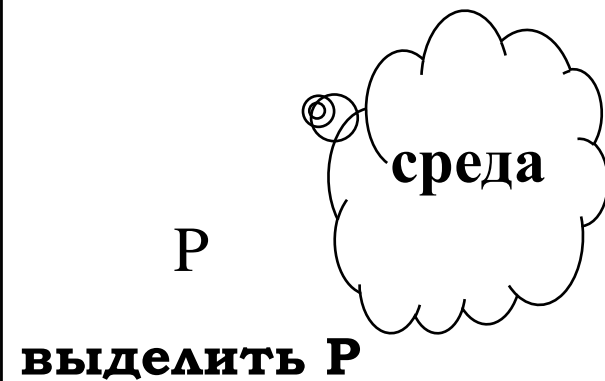
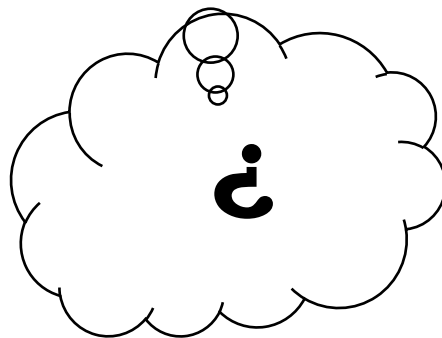
- **Элементы**
- **Связи**
- **Действия / функции**
- **Цели / состояния**
- **Ресурсы.**

# **Выявление элементов систем.**

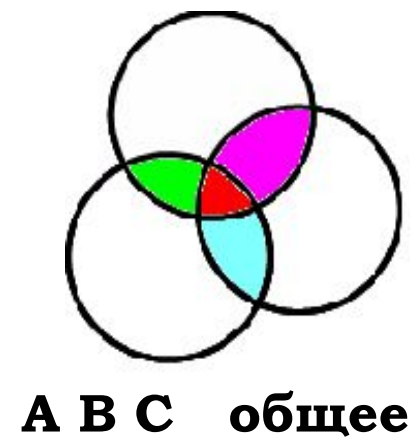
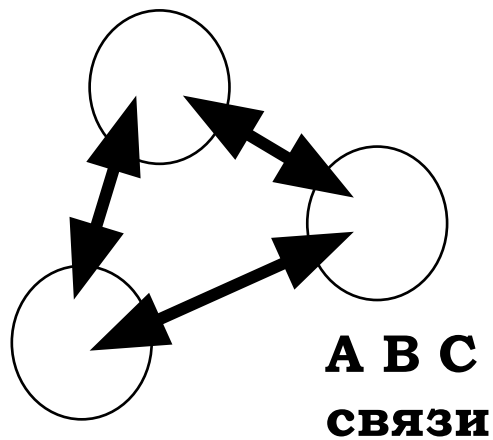
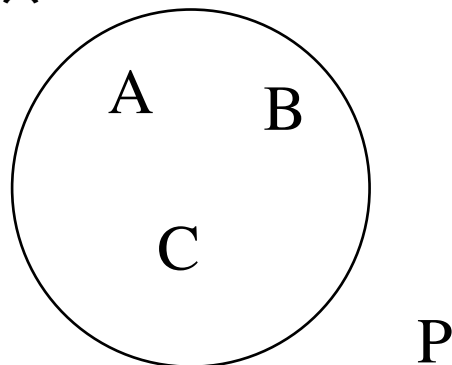
**Существует много способов определения элементов незнакомой системы:**

- **Обратиться к публикациям**
- **Обратиться к ИНТЕРНЕТ (“elements of X are”)**
- **Провести частотный анализ публикаций**
- **“Мозговая атака”**
- **“Дробление” объекта**
- **...**

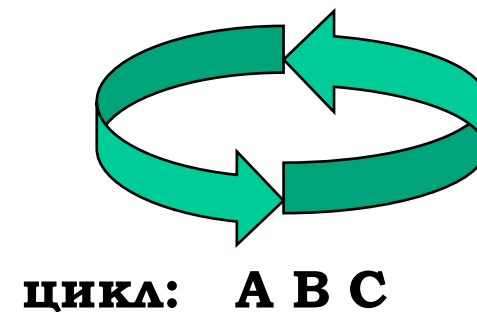
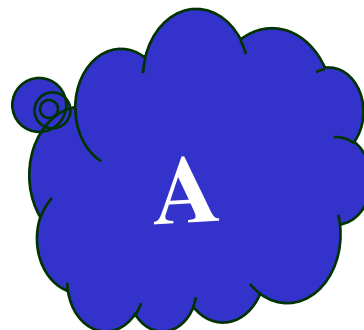
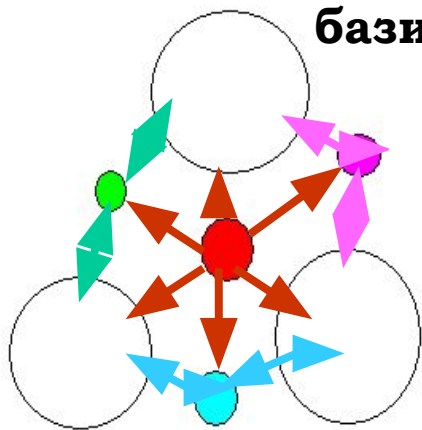
# “дробление” объекта



выделить А В С



базисы



# **Базовые элементы системы**

# Базовые знания (БЗ)

## Что это такое?

**Много ответов:**

- Школьные знания.
- Это умения *читать-писать-считать-говорить-думать...*
- Знания, декларируемые стандартом образования
- Знания, лежащие в основе учебных предметов
- Знания, декларируемые авторами учебников
- Знания, необходимые для поступления в вузы
- Знания, лежащие в основе науки
- . . .

**БЗ это система, которая включает**  
*понятия–связи–методы–цели–ресурсы*  
**со свойствами:**

- 1. БЗ составляют основу предмета**
- 2. БЗ меняются очень медленно**
- 3. Из БЗ можно конструировать знания**
- 4. БЗ используются чаще всего**
- 5. БЗ требуют ресурсы**



# ***Кто и что задаёт БЗ ?***

- 1. Традиции школы (учили и будем учить!)**
- 2. Число учителей и их знания**
- 3. Авторы учебников**
- 4. Политики, чиновники**
- 5. Достижения науки и техники**
- 6. Требования родителей**
- 7. Эксперты**
- 8. Уровень мирового образования**
- 9. Пример богатых стран**
- 0. ..**

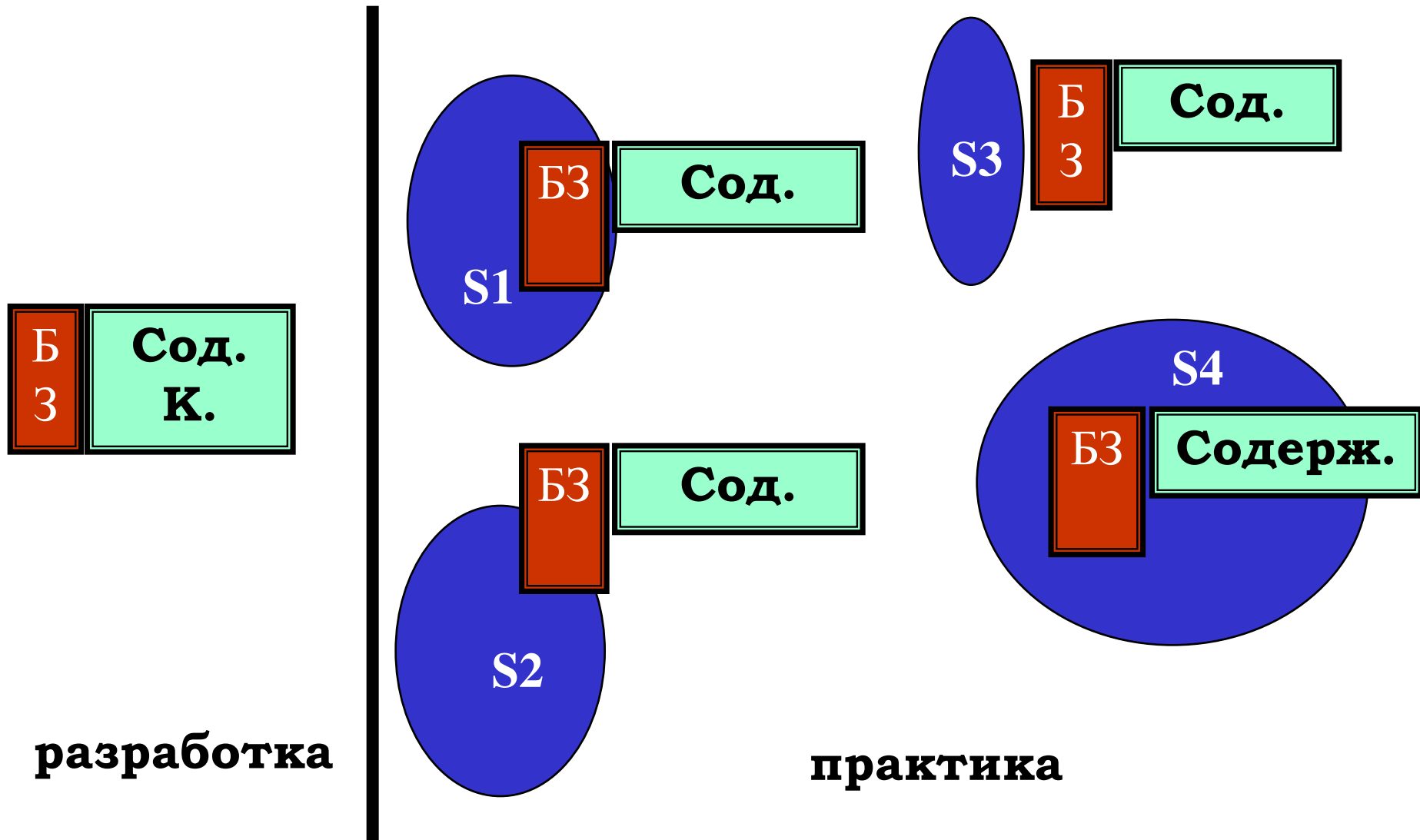
## First most popular Footholds are:

	<b>INTERNET</b>	<b>education</b>	<b>teaching</b>	<b>learning</b>	<b>SUM</b>
	<b>** based *</b>	<b>2330000</b>	<b>1E+06</b>	<b>12600000</b>	<b>16010000</b>
	<b>SUM</b>	<b>1140166</b>	<b>445611</b>	<b>5699022</b>	<b>7284799</b>
<b>1</b>	<b>web based *</b>	<b>260000</b>	<b>150000</b>	<b>1290000</b>	<b>100,00</b>
<b>2</b>	<b>computers based</b>	<b>99300</b>	<b>67300</b>	<b>1500000</b>	<b>98,04</b>
<b>3</b>	<b>problem based *</b>	<b>660</b>	<b>12300</b>	<b>1410481</b>	<b>83,73</b>
<b>4</b>	<b>project/s based *</b>	<b>11521</b>	<b>12608</b>	<b>557258</b>	<b>34,20</b>
<b>5</b>	<b>inquiry based *</b>	<b>12100</b>	<b>42600</b>	<b>222000</b>	<b>16,28</b>
<b>6</b>	<b>technology based</b>	<b>107000</b>	<b>23200</b>	<b>132000</b>	<b>15,42</b>
<b>7</b>	<b>internet based *</b>	<b>50100</b>	<b>24600</b>	<b>118000</b>	<b>11,34</b>
<b>8</b>	<b>outcome/s based</b>	<b>144100</b>	<b>919</b>	<b>14363</b>	<b>9,38</b>
<b>9</b>	<b>competency based</b>	<b>86600</b>	<b>578</b>	<b>38300</b>	<b>7,38</b>
<b>10</b>	<b>school/s based *</b>	<b>62497</b>	<b>1000</b>	<b>56940</b>	<b>7,08</b>
<b>11</b>	<b>research based *</b>	<b>28500</b>	<b>49500</b>	<b>34800</b>	<b>6,64</b>
<b>12</b>	<b>standard/s based</b>	<b>111100</b>	<b>197</b>	<b>635</b>	<b>6,58</b>

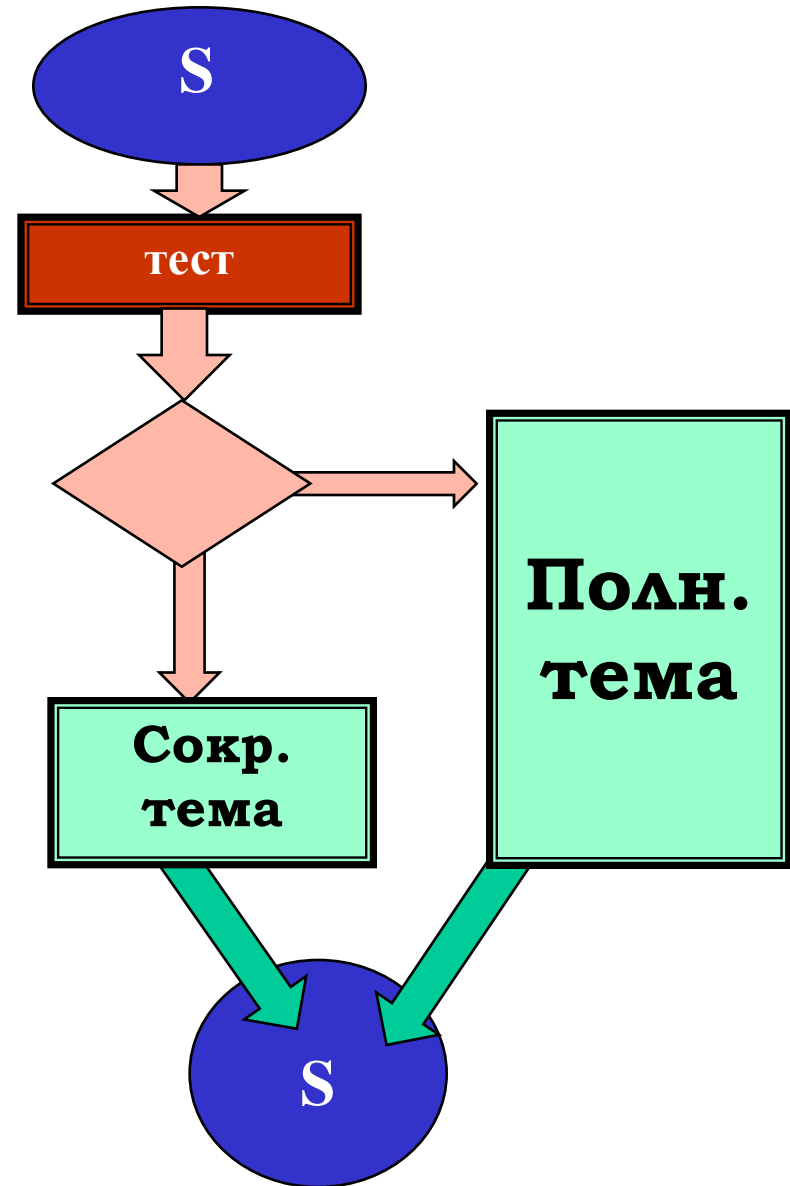
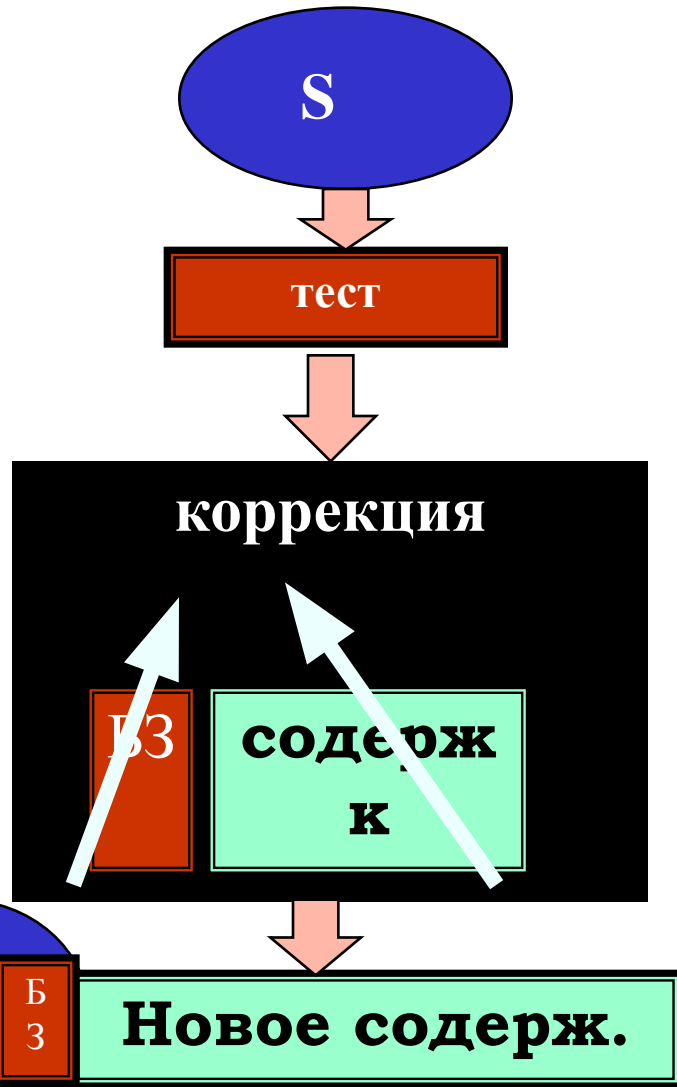
**Установите русский эквивалент**

# Когда возникает вопрос о БЗ ?

## 1. Разработка нового курса.

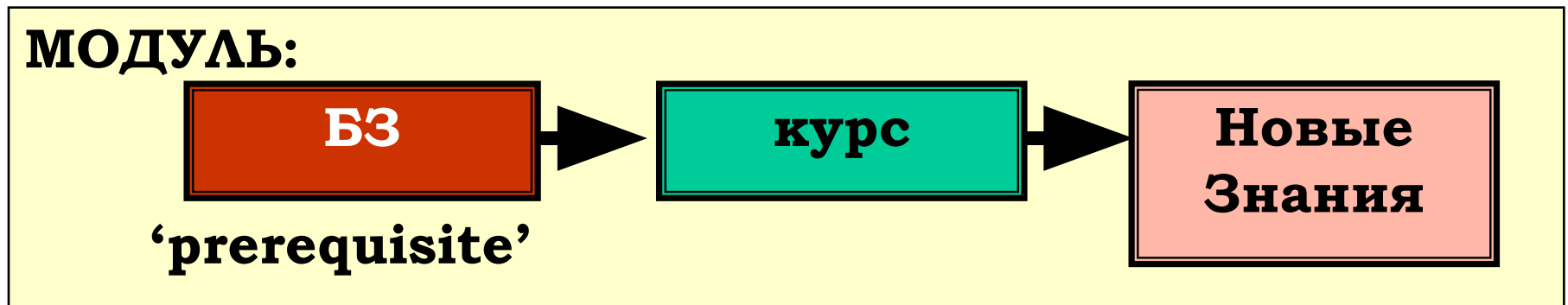
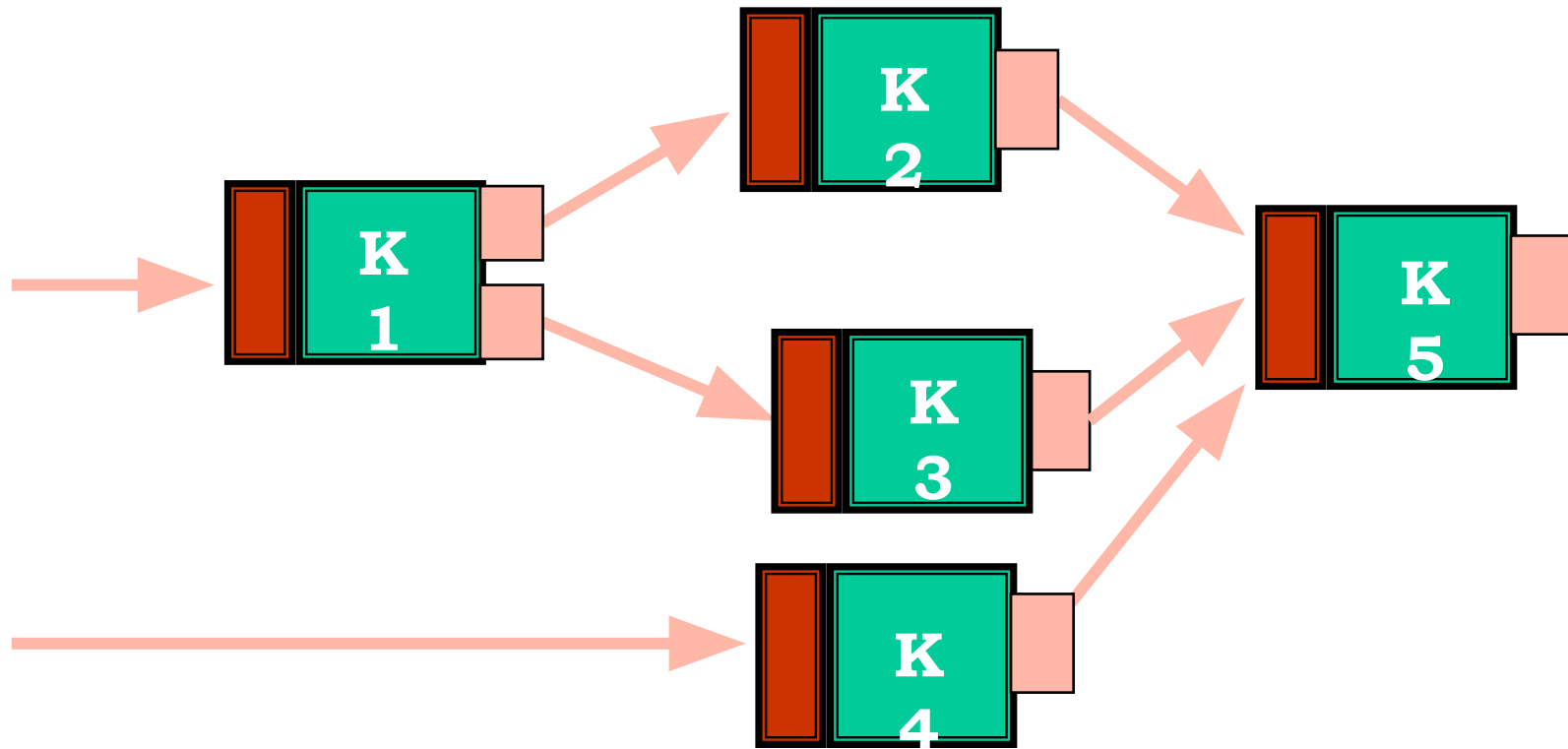


## 2. Адаптация курса



**Статично: в начале курса. Динам.: в начале темы.**

### 3. Согласование курса при модульном обучении (дизайнер знаний = Knowledge designer)



# Структура БЗ информатики.

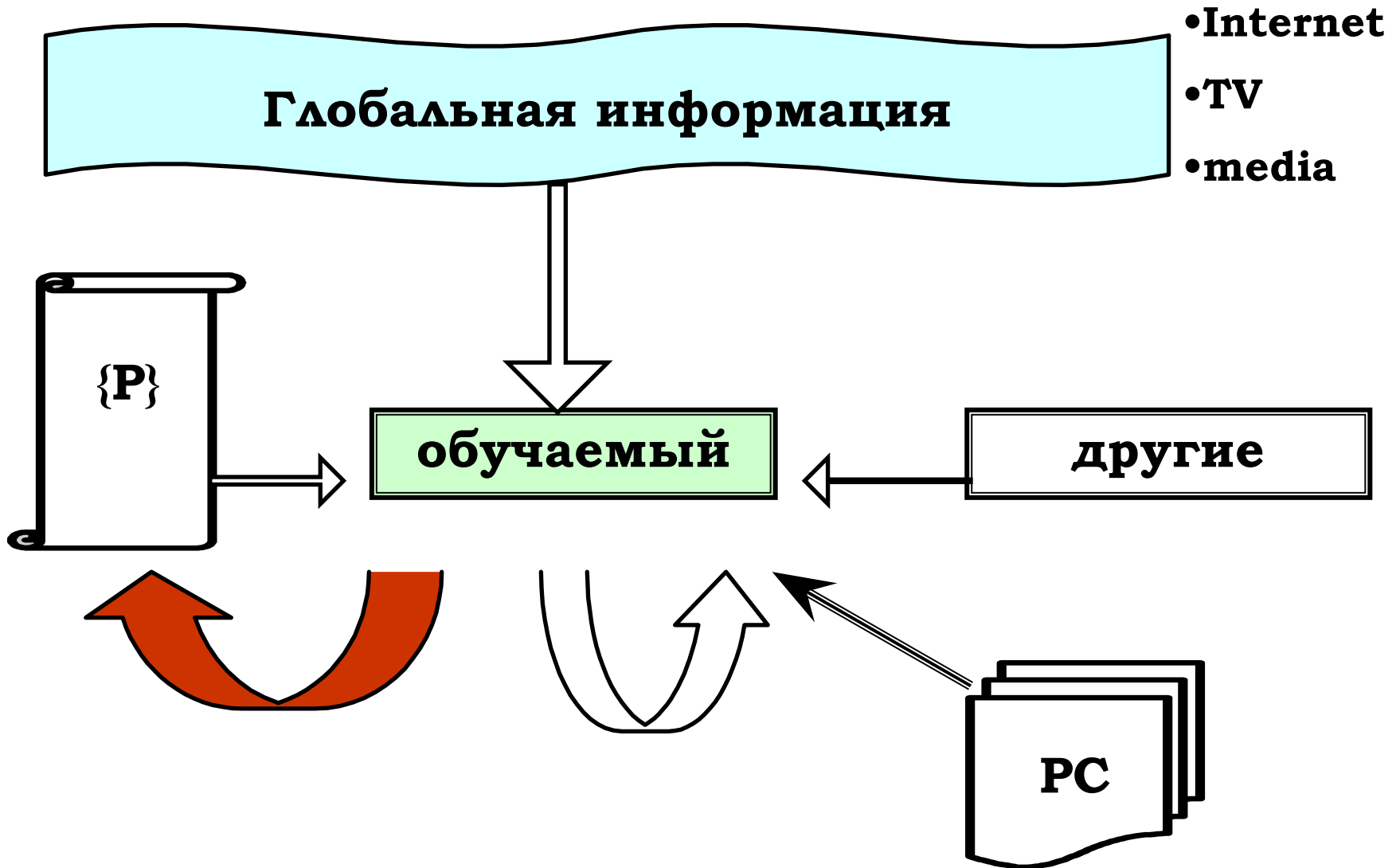


полнота ?  
структура?  
важность ?

**RF: (Standard - Textbook) - USA: (11. curricula):**  
**Стандарт РФ учебник РФ** **11 вуз.уч.прогр.США**

100	<b>system</b>	<b>program</b>	100	100	<b>computer</b>
62	<b>process</b>	<b>computer</b>	87	59	<b>technology</b>
55	<b>theory</b>	<b>data</b>	77	49	<b>system</b>
50	<b>models</b>	<b>algorithm</b>	75	29	<b>computer-science</b>
48	<b>tools</b>	<b>rezult</b>	55	29	<b>instructional</b>
40	<b>functions</b>	<b>output</b>	46	29	<b>programming</b>
38	<b>language</b>	<b>solution</b>	43	27	<b>design</b>
33	<b>structure</b>	<b>cicle</b>	28	24	<b>software</b>
9	<b>technology</b>	<b>execution</b>	25	23	<b>information</b>
8	<b>data</b>	<b>information</b>	25	21	<b>language</b>
8	<b>informatics</b>	<b>system</b>	25	18	<b>data</b>
31	<b>scientific</b>	<b>validity</b>	23	18	<b>tools</b>
28	<b>algorithm</b>	<b>language</b>	23	17	<b>algorithm</b>
28	<b>computer</b>	<b>value</b>	22	17	<b>applications</b>
26	<b>modelling</b>	<b>electronic</b>	22	17	<b>graphics</b>
24	<b>mathematics</b>	<b>method</b>	22	15	<b>environments</b>
24	<b>method</b>	<b>base</b>	21	15	<b>management</b>
24	<b>science</b>	<b>scenarium</b>	21	15	<b>operating-system</b>
19	<b>solutions</b>	<b>informatics</b>	21	15	<b>program</b>

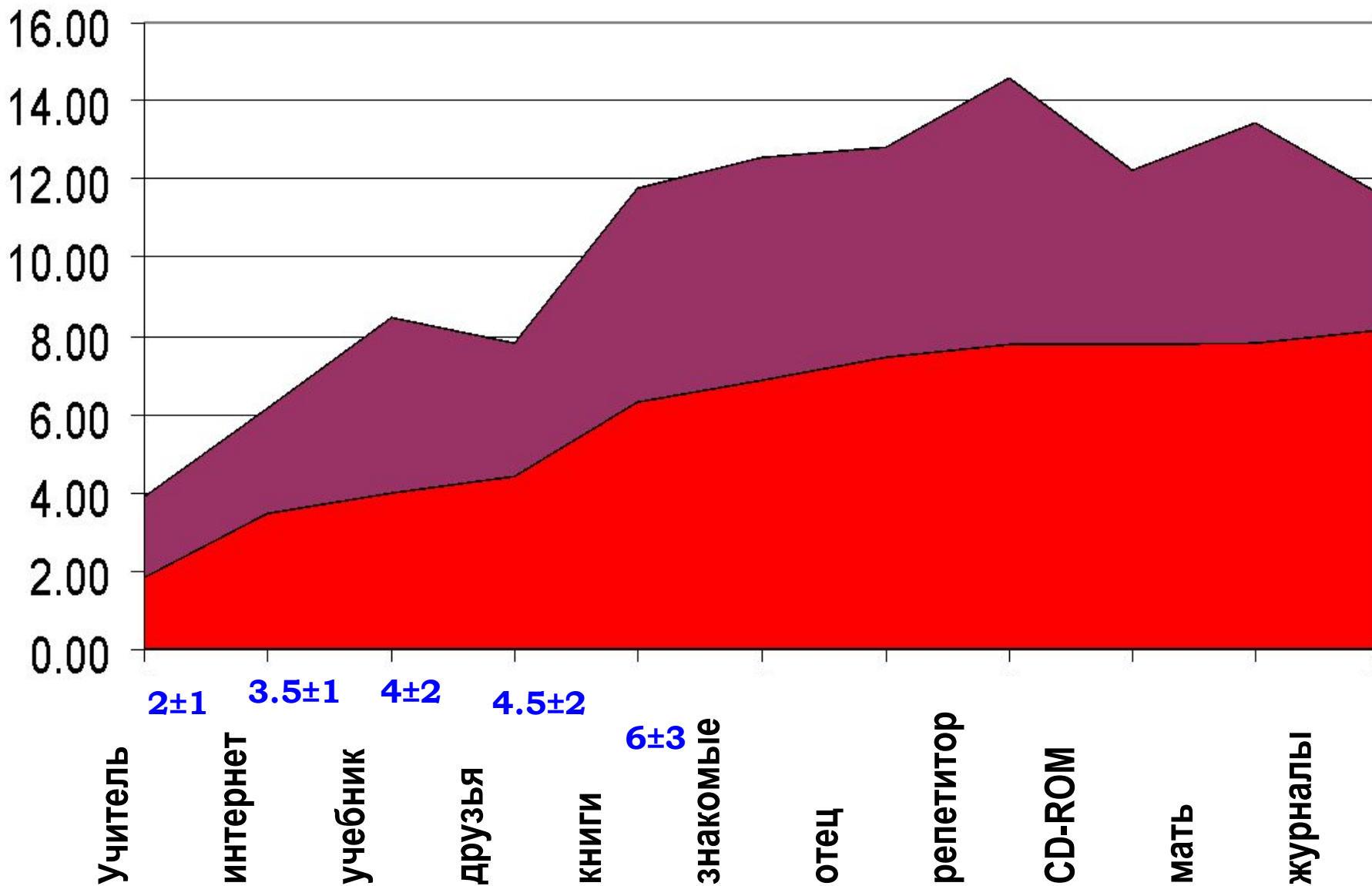
# Информационные связи в обучении





# Источники информации (информатика в школе)

Место от 1 до 15



**Спасибо !**