

**Теория
информационных
процессов и систем**

**УрГПУ 2016
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

www.amazon.com

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*:

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

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: sum_i – повторы атрибута в определениях
 f_i – частота атрибута
 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	

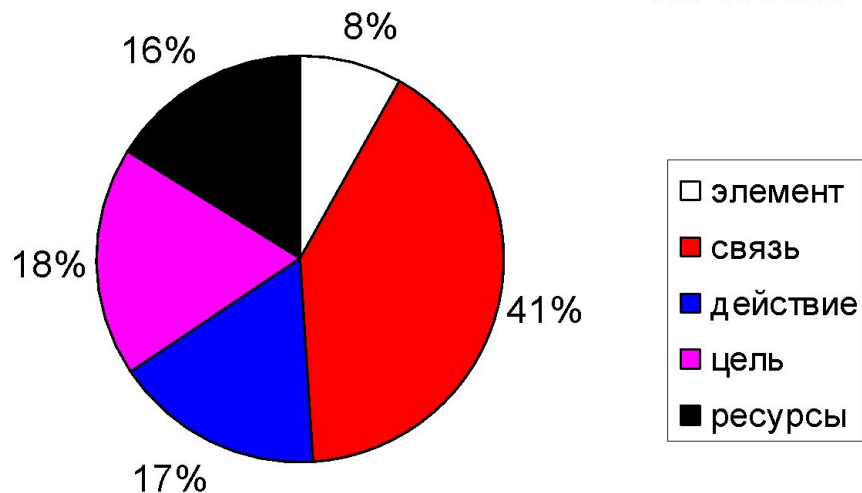
результат 2.А для GOOGLE:

(в единственном/множественном числе)

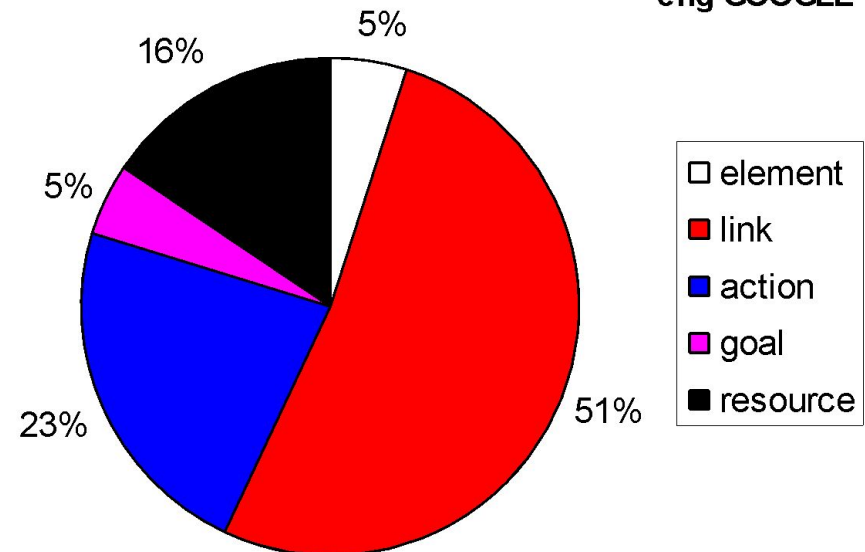
Rus: связь-цель-действие-ресурсы-элемент

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: sum_i – повторы атрибута в определениях
 f_i – частота атрибута
 SUM – число всех определений

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

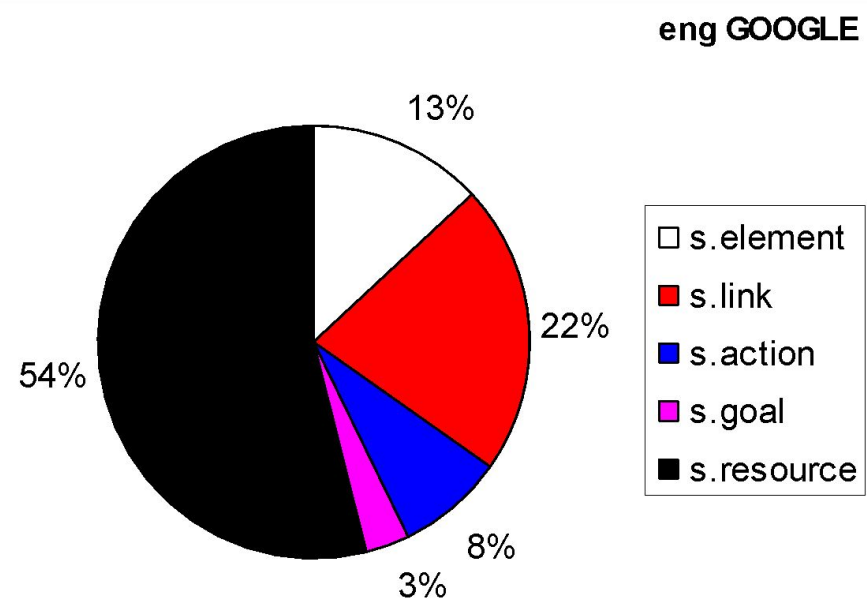
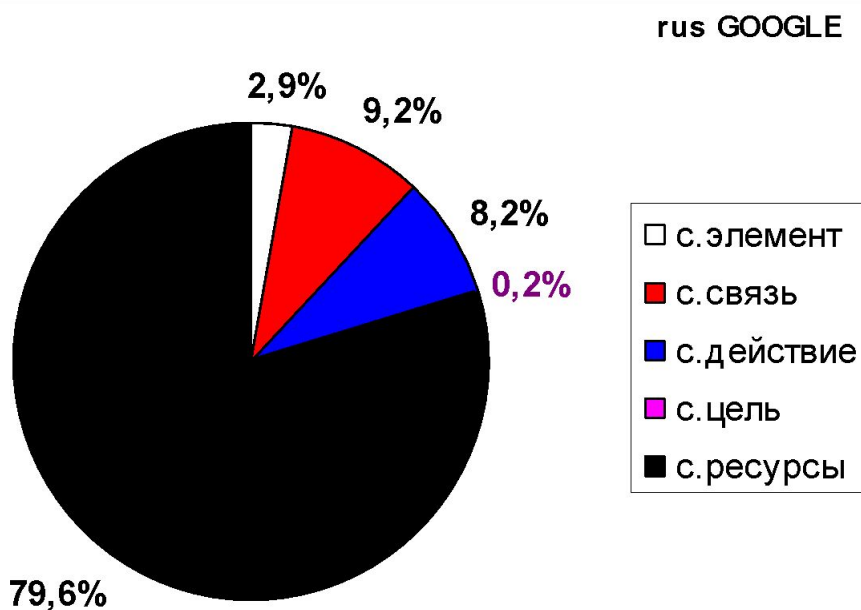
№	атрибут	частота
1	System element	
2	System link	
3	System action	
4	System goal	
5	System resource	

результат 2.Б для GOOGLE:

(в единственном/множественном числе)

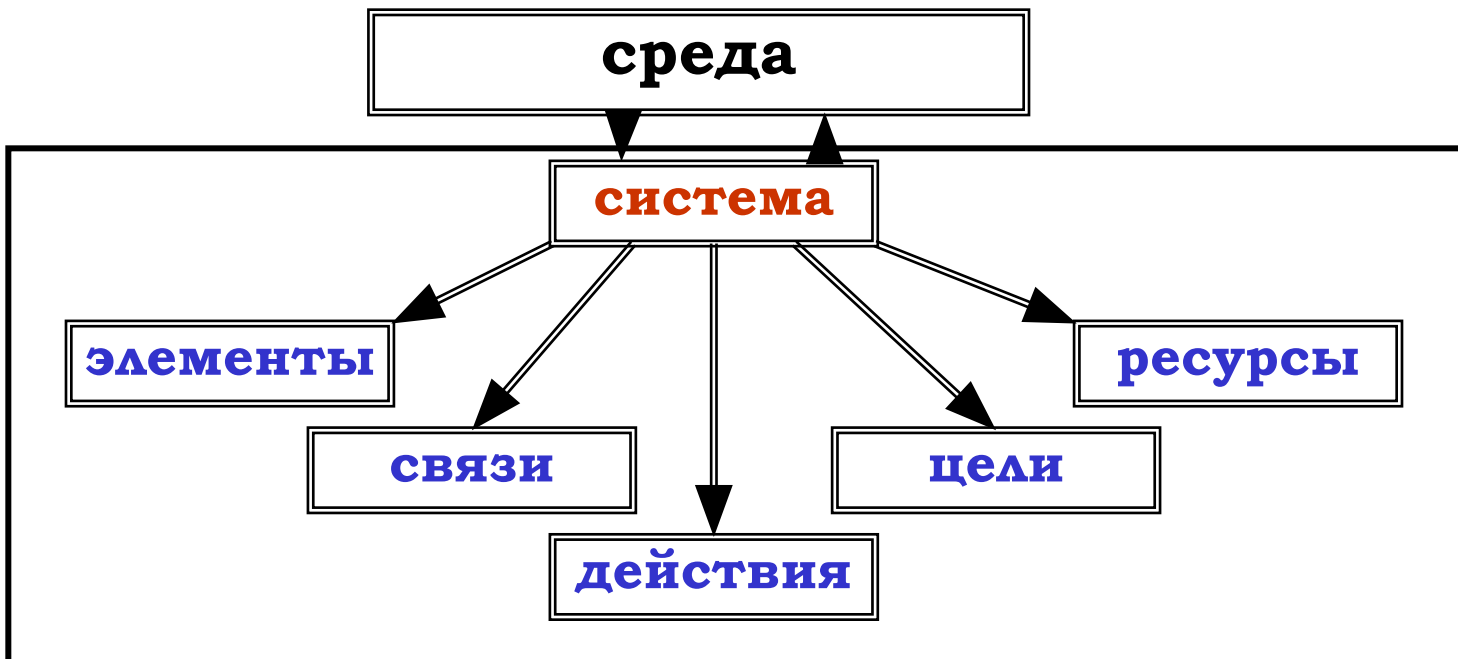
Rus: ресурсы-связь-действие-элемент-цель

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,..
- ...

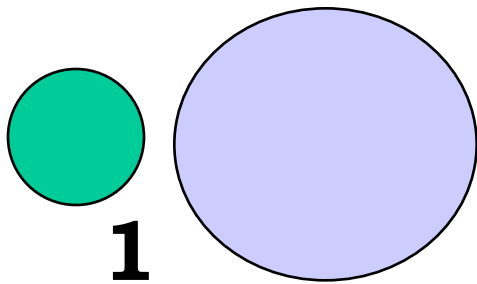
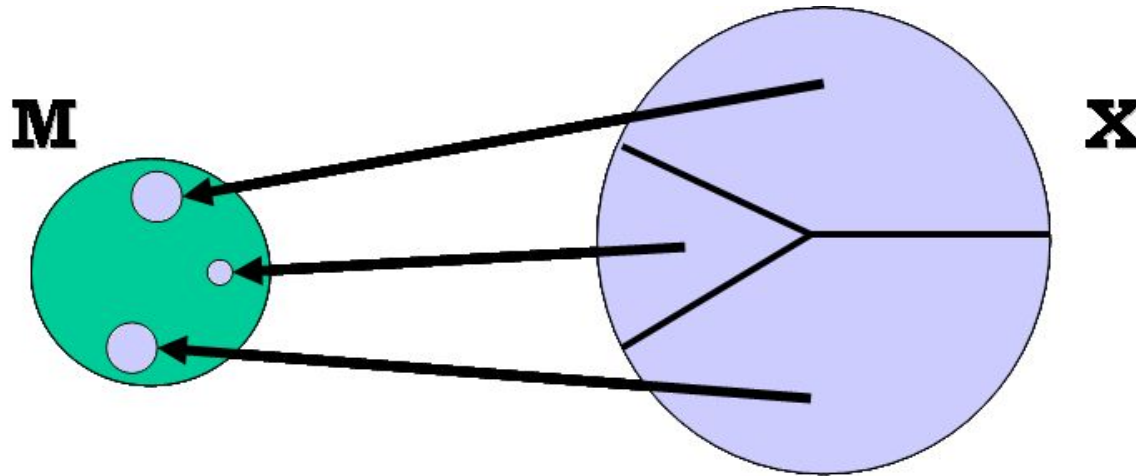
Чем ограничить набор атрибутов?

Руководствуясь принципами:

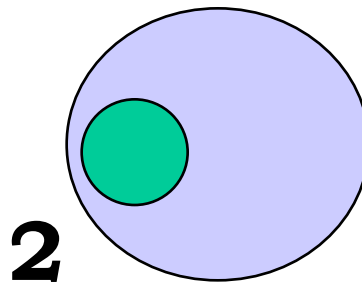
- *полноты*
- *динамичности*
- *важности/ценности*

Принцип полноты

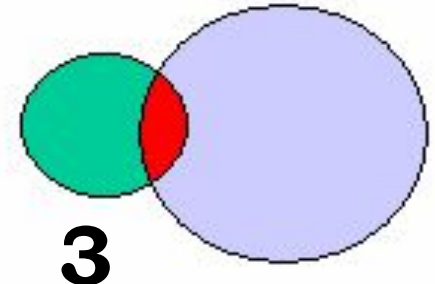
Означает соответствие системной модели **М** объекту **X**:



1



2

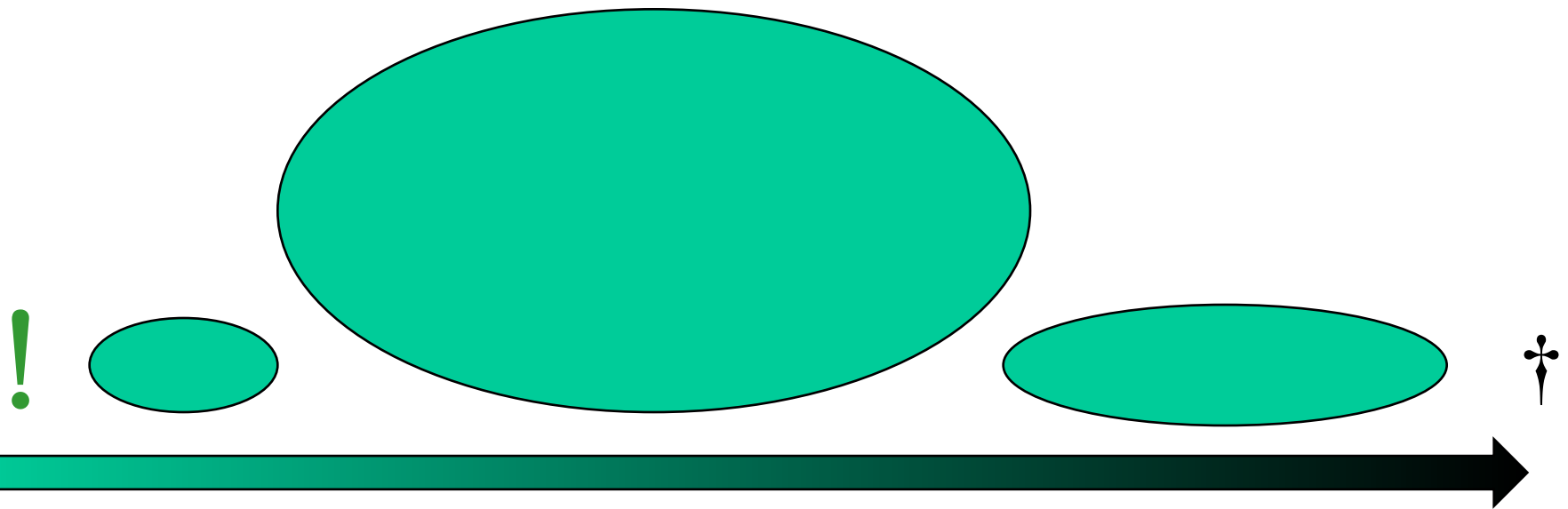


3

элементы – связи – действия – цели – ресурсы

Принцип динамичности

Означает необходимость учета *истории развития* объекта:

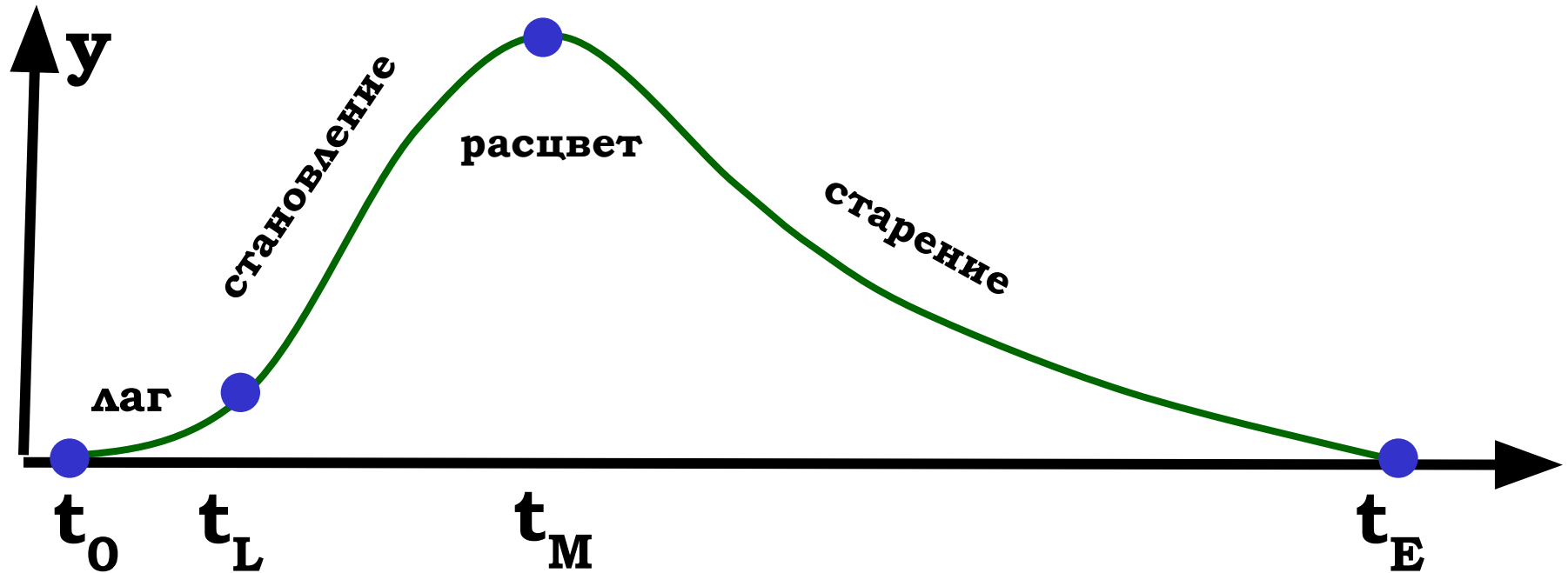


t_0 t_1 t_2 t_3 t_4
рождение – становл. – деятельность – закат - конец

элементы – связи – действия – цели - ресурсы

Принцип динамичности

(графическое отображение развития простой системы)



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

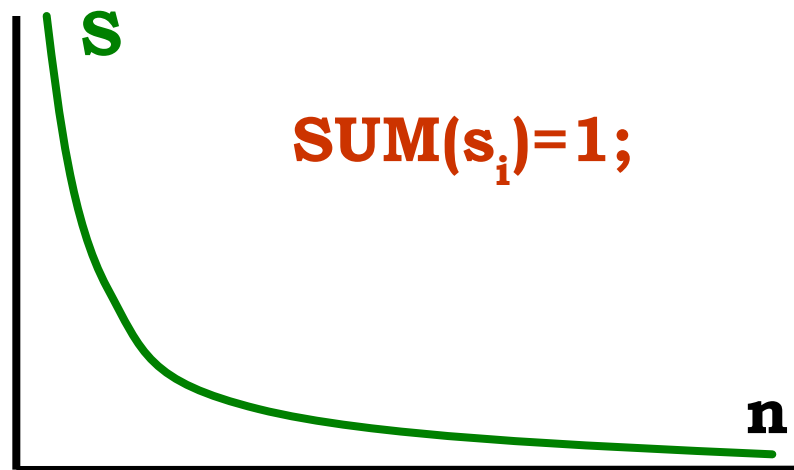
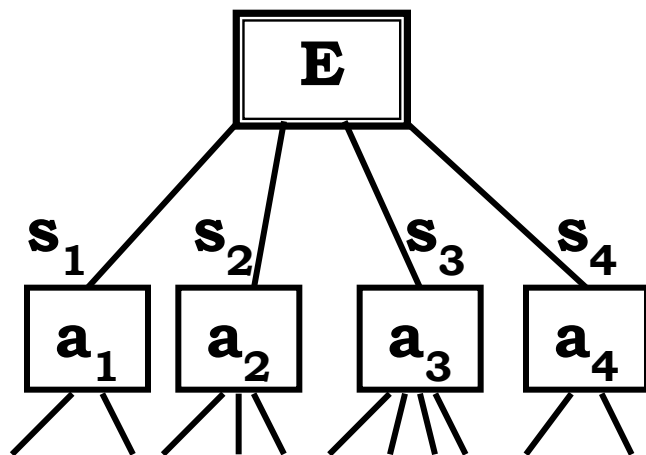
Принцип ценности/важности

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 ('здравый 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.**

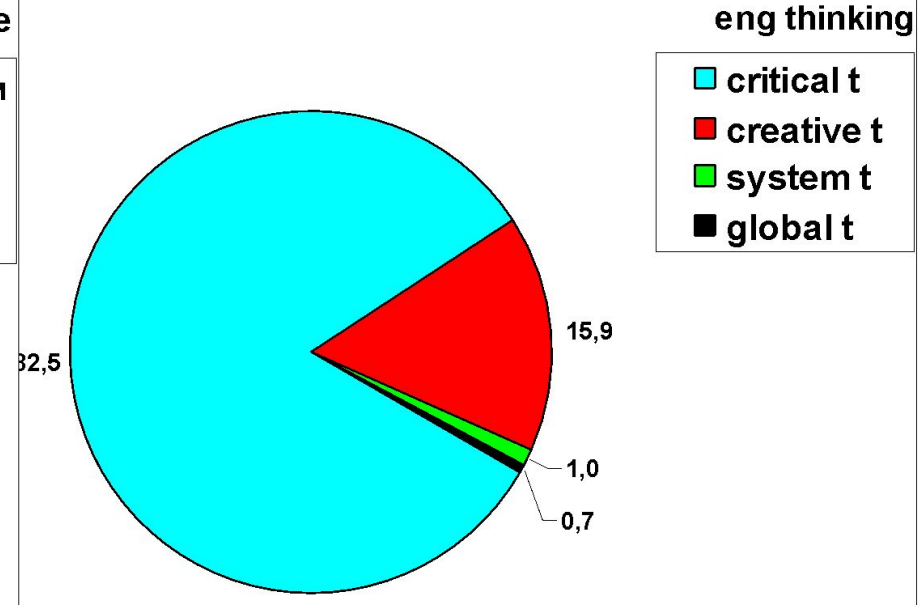
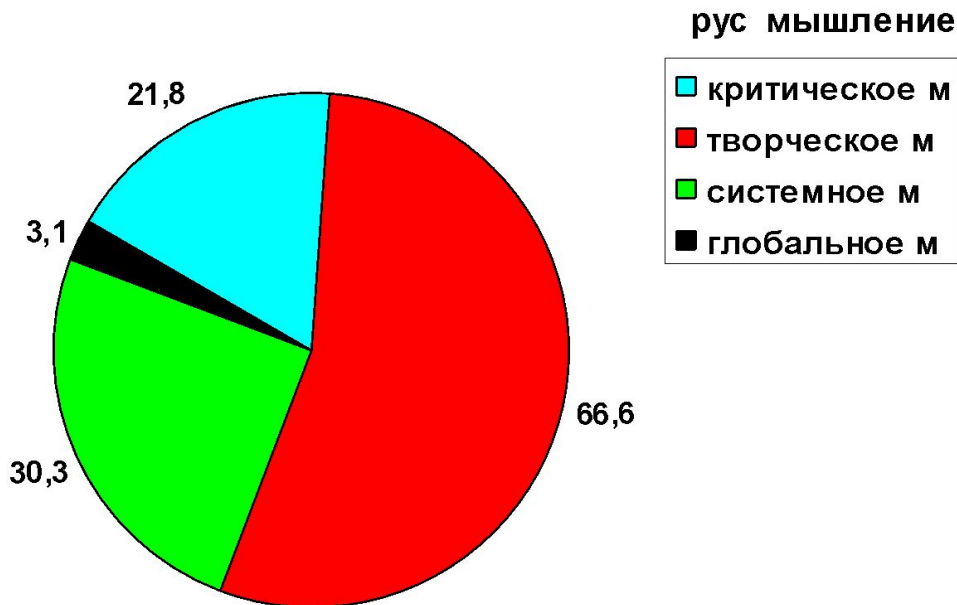
Задание: используя Yahoo и RAMBLER:

- Продолжите список видов мышления.
- Составьте таблицу частот:

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

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:

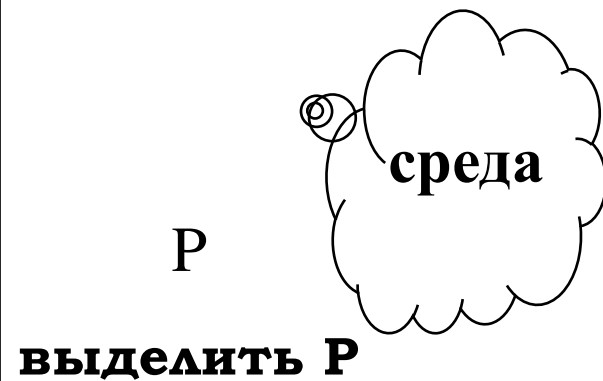
- **Элементы**
- **Связи**
- **Действия / функции**
- **Цели / состояния**
- **Ресурсы.**

Выявление элементов систем.

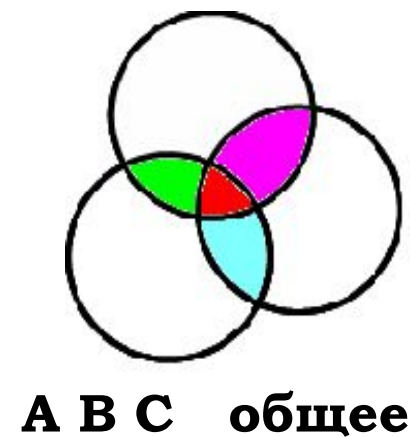
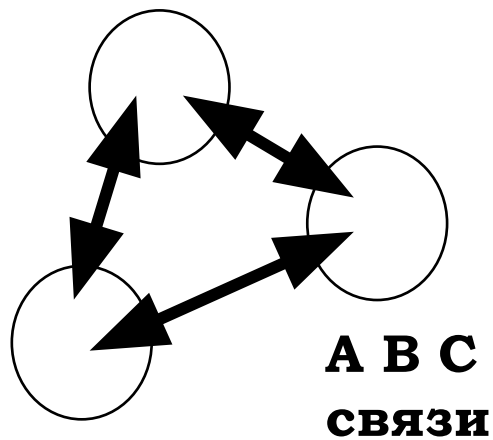
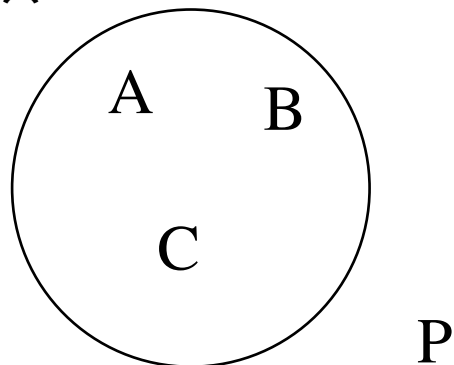
Существует много способов определения элементов незнакомой системы:

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

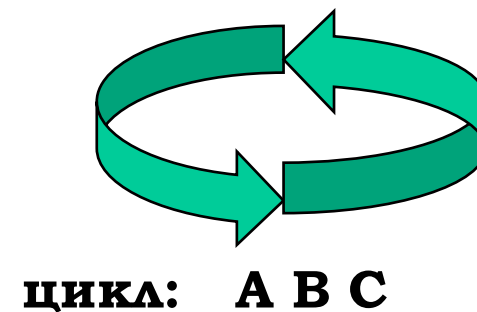
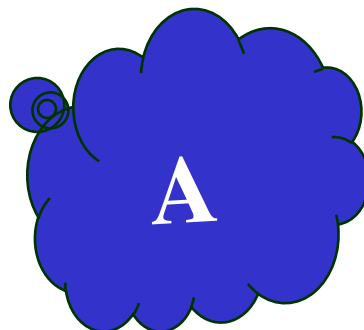
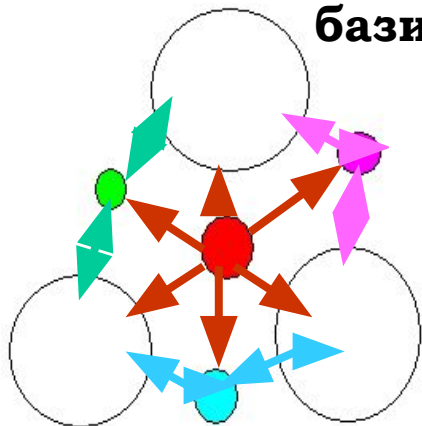
“дробление” объекта



выделить A B C



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. . .**

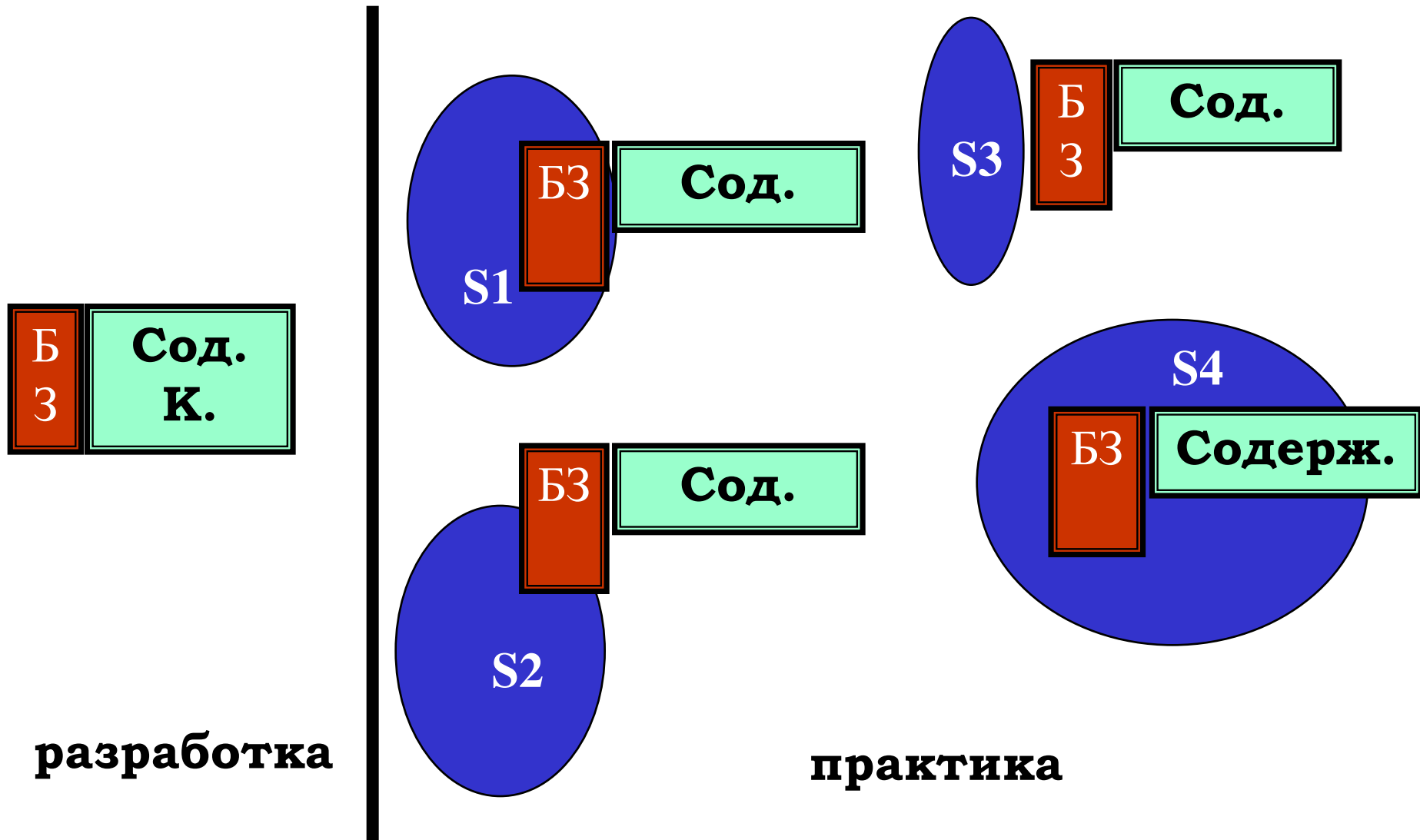
First most popular Footholds are:

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

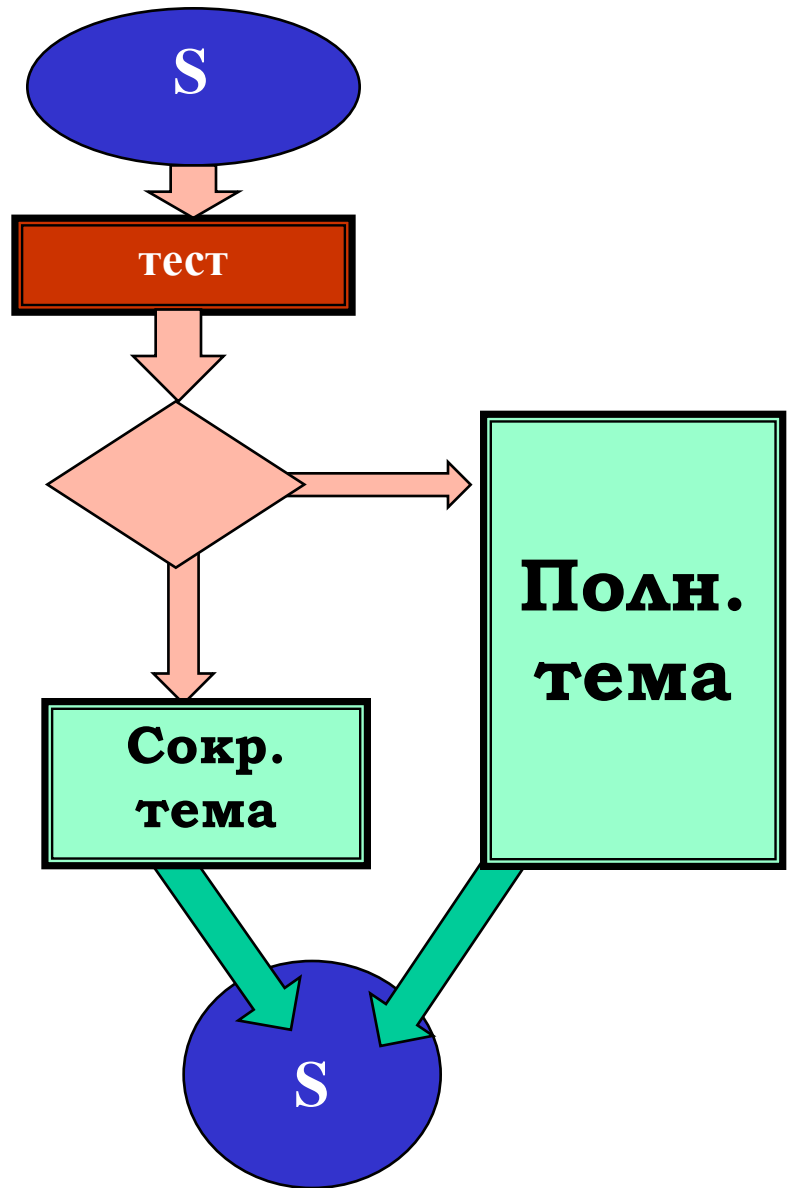
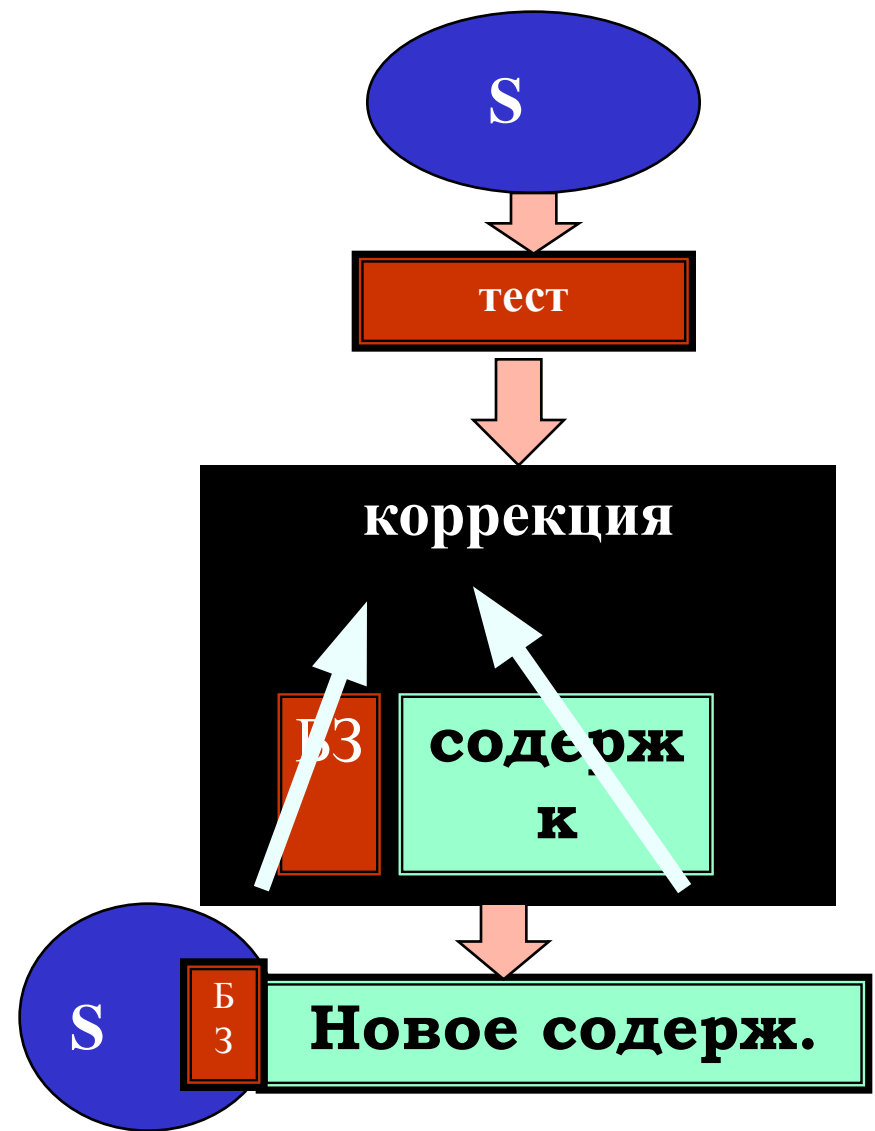
Установите русский эквивалент

Когда возникает вопрос о БЗ ?

1. Разработка нового курса.

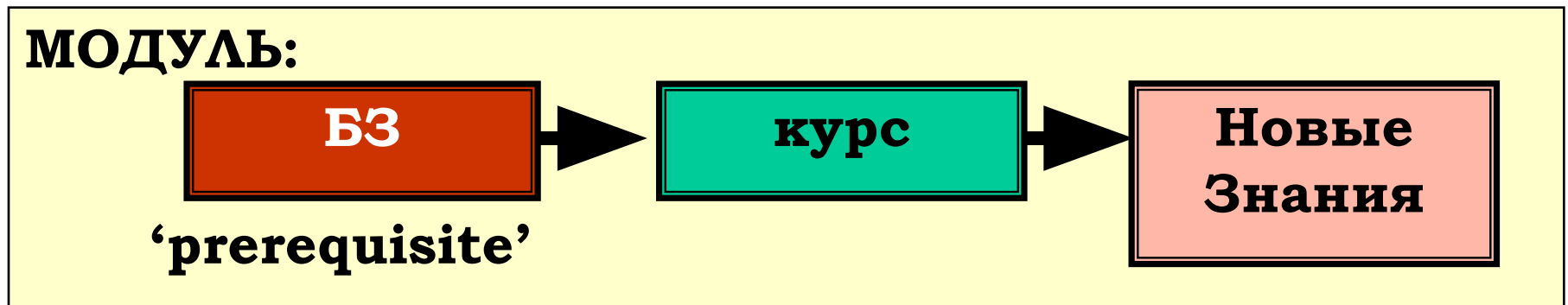
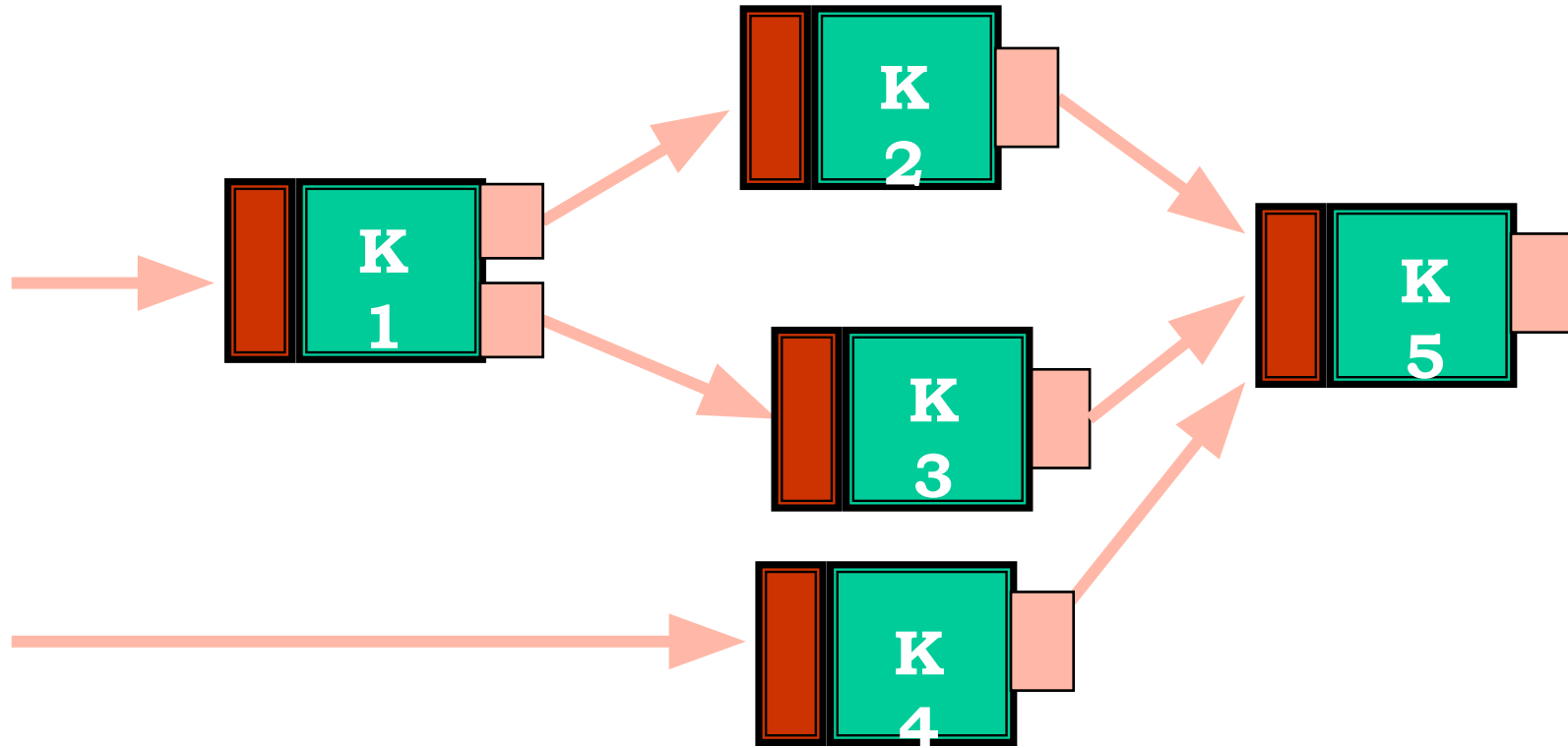


2. Адаптация курса



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

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



Структура БЗ информатики.

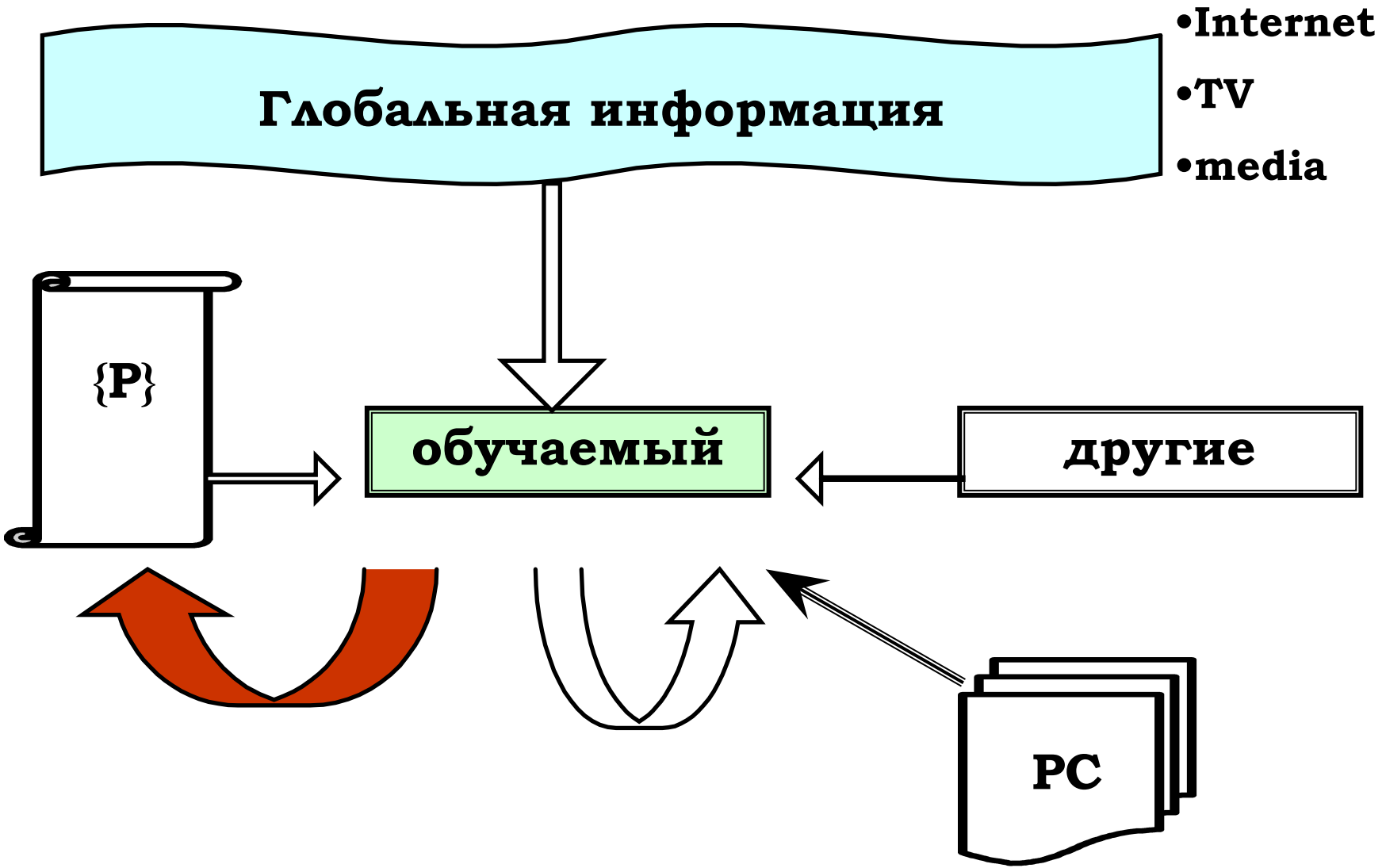


полнота?
структура?
важно?
структура?

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

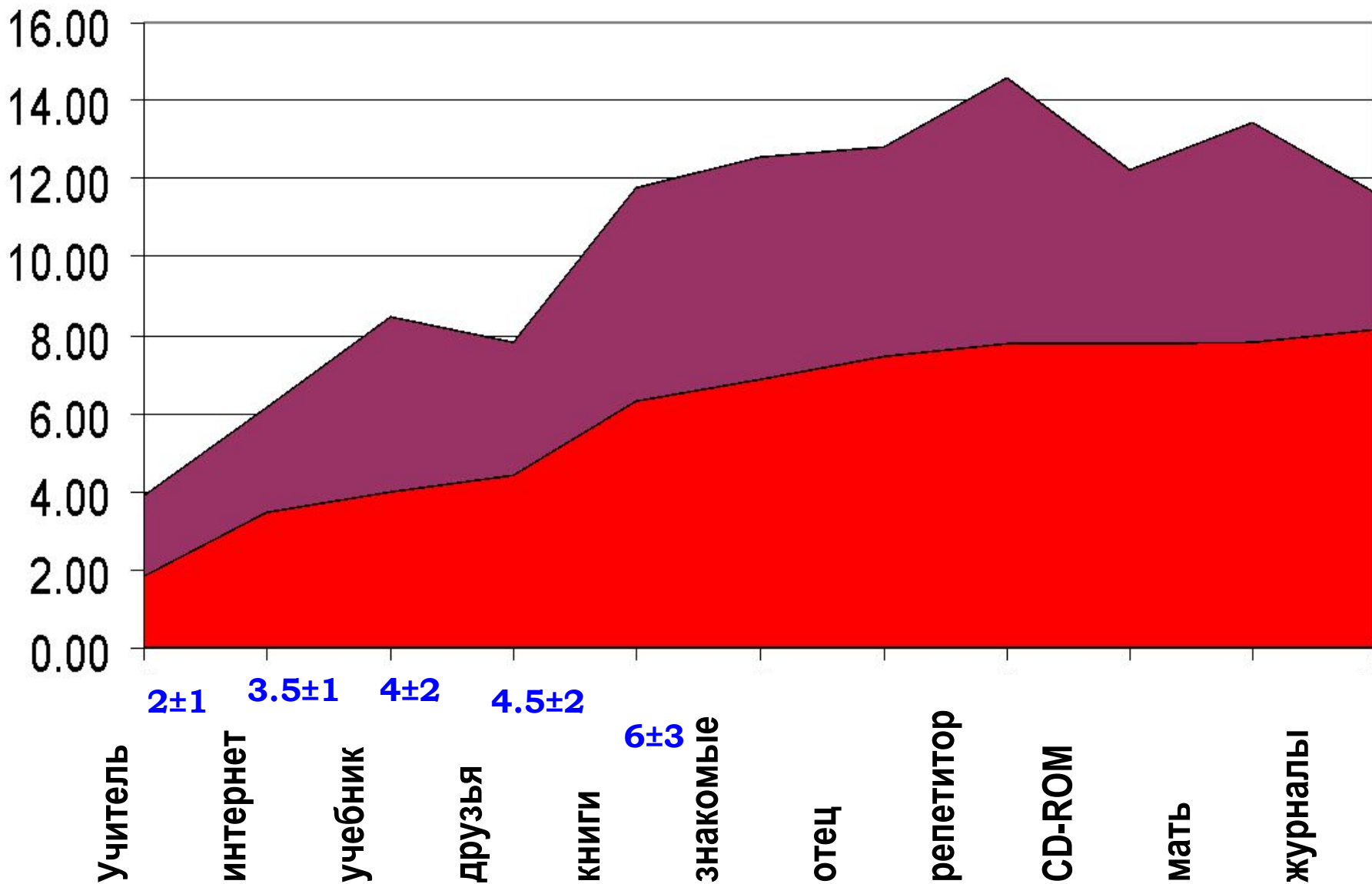
100	system	program	100	100	computer
62	process	computer	87	59	technology
55	theory	data	77	49	system
50	models	algorithm	75	29	computer-science
48	tools	result	55	29	instructional
40	functions	output	46	29	programming
38	language	solution	43	27	design
33	structure	cicle	28	24	software
9	technology	execution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

И Н Ф О Р М А Ц И О Н Н Ы Е С В Я З И О Б



Источники информации (информатика в школе)

Место от 1 до 15



Спасибо !