

**«Определите значение слов  
и вы избавите человечество  
от половины его  
зablуждений»**

**Ренэ Декарт**

# **Уточнение некоторых основных понятий информатики**

**Фридланд Александр Яковлевич**

Тульский государственный педагогический  
университет им. Л.Н. Толстого

# Наука и образование

А.П. Ершов:

**Наука...** создает систему понятий и отношений между ними, отражающую научную картину мира.

## **Задача образования**

сформировать на новом уровне обыденное сознание и опору для повседневных наблюдений и деятельности

Наука отгораживается от обыденного сознания высоким стилем терминологии. В то же время в масштабах общества связь между наукой и обыденным сознанием нераздельна».

# Почему и кому необходимы уточнения?

- Разработчикам технических и программных средств – **не нужны!** Они работают с электромагнитными величинами и битами.
- **Нужны учителю!** Для формирования научного мировоззрения у учащихся, для преодоления противоречий между следствиями существующих определений.
- **Нужны управленцам образования!** Чтобы не считать, что информатизация образования основа качественного изменения образовательного процесса.
- **Нужны гражданскому обществу!** пипл схавает все. «Вода способна впитывать, хранить и передавать человеческие мысли, эмоции и любую внешнюю информацию: музыку, молитвы, разговоры, события» (Фильм «Великая тайна воды» - лауреат премии ТЭФИ).

# Как вводятся термины

- **Сущность** – «внутреннее содержание предмета, обнаруживающееся во внешних формах его существования» [Ож]
- **Понятие** – «логически оформленная мысль о классе предметов, явлений» [Ож]
- **Термин** – «слово или словосочетание – название определенного понятия какой-нибудь специальной области науки» [Ож]

# Основные принципы построения терминологии

- Следствия употребления термина не должны быть противоречивы.
- Определения одного явления не должны быть принципиально разными для отдельных наук и бытового употребления.
- Разные уровни определения должны быть между собой согласованы.

# Сущность алгоритма

- «Самым главным открытием в науке об алгоритмах, безусловно, было открытие самого понятия алгоритма в качестве новой и отдельной сущности. Мы хотим подчеркнуть, что это открытие следует рассматривать как отдельное, не смешивая его с открытием представительных вычислительных моделей (Тьюринга, Поста, Маркова, Колмогорова). Иногда ошибочно полагают, что понятие алгоритма не может быть удовлетворительно воспринято в отрыве от тех или иных формальных конструкций, имея ввиду при этом прежде всего вышеназванные модели. Однако эти конструкции были предложены как раз для уточнения, или адекватной формализации, общего интуитивного понятия алгоритма (а вернее сказать, понятия вычислимой функции); само же понятие, таким образом, признавалось существующим независимо от (а в историческом плане – существующим до) указанных формализаций»

# Строгие и описательные определения

- «Назначение определений – это вовсе не наведение логической строгости как таковой. Устанавливать логическую строгость требуется только там, где *нестрого* введенные понятия приводят к **недоразумениям**.
- А как решить, что ведет к недоразумениям, а что нет? У современной математики есть только такие средства: **логический анализ, практика и интуиция**.
- Имеются два типа определений: **1) логически строгое** сведение определяемого объекта к уже введенным понятиям; **2) описательное определение** с помощью слов разговорного языка.
- Определение *множества* есть определение второго типа. В математике предпочитается, конечно, первый тип определений, но, увы, **начальные понятия**, к которым и относится понятие множества, **приходится вводить описательно**» [Садовничий В. А.].
- **Практически все понятия информатики вводятся описательно, даже алгоритм.**
- **Теплород**

ИТО-

Черноземье-2006,

# Информация:

(существующие подходы)

## Неконструктивные

- Неопределяемое понятие
- Такая же категория как материя и энергия
- Информация – это нарушение симметрии материи

## Математическое

- Мера на пространстве случайных событий

## Конструктивные

- Информация – это биты
- Информация – это сигнал
- Информация – это данные
- Информация – это данные + методы
- Информация – это осмысленное описание
- Информация – это смысл



# Информация в законе

- Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»
- 1) **информация** - сведения (сообщения, **данные**) независимо от формы их представления;
- 2) информационные технологии - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;
- 3) информационная система - совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.
- Настоящий Федеральный **закон регулирует отношения**, возникающие при:
  - 1) осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации;
  - 2) применении информационных технологий;
  - 3) обеспечении защиты информации

ИТО-

Черноземье-2006,

# Что такое информация

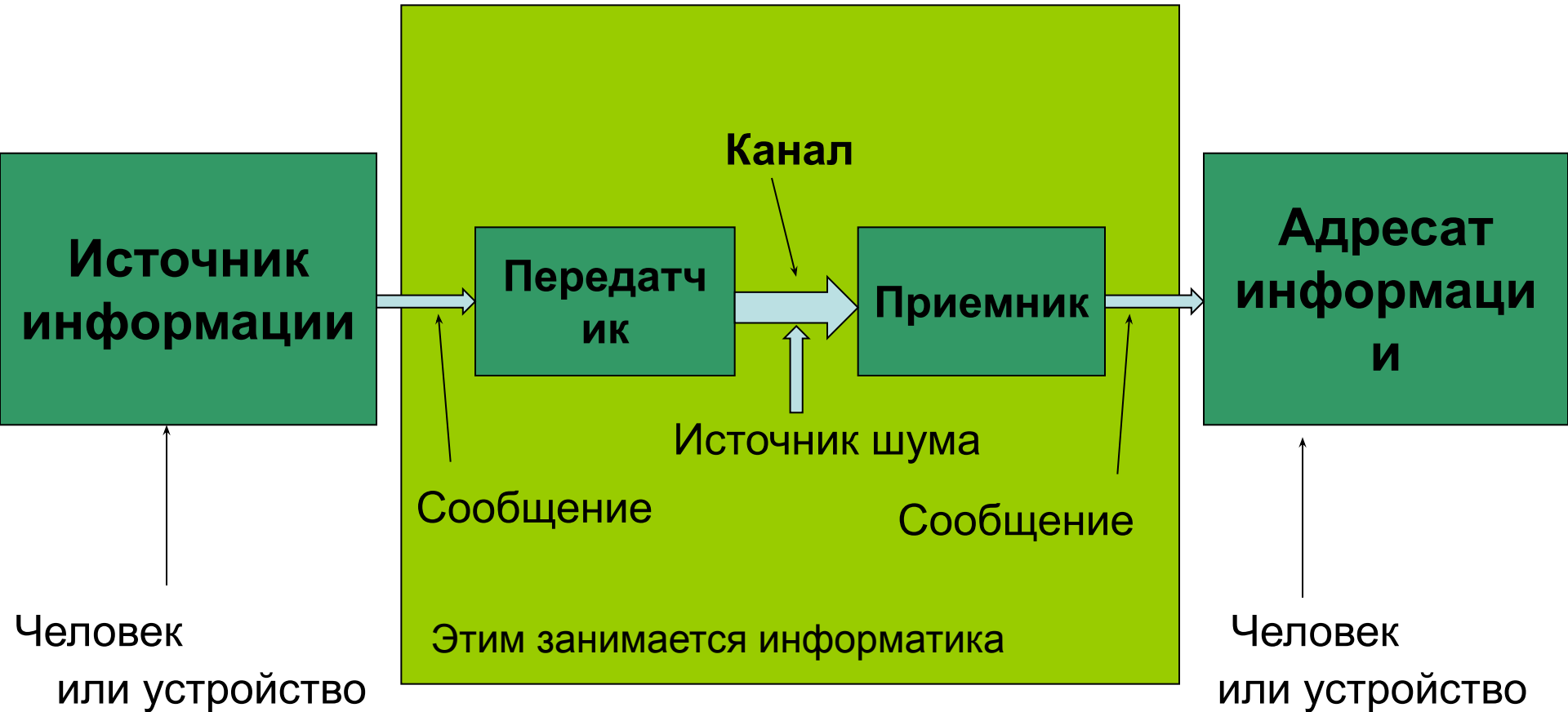
## академик РАН Н. А. Кузнецов

- «1. Информация есть сущность, сохраняющаяся при вычислимом изоморфизме.
- 2. Информация о какой-либо предметной области (ее объектах, явлениях и пр.) есть результат гомоморфного (т. е. сохраняющего основные соотношения) **отображения элементов** этой **предметной области** в некоторые отторжимые от этих элементов сущности – **сигналы**, **характеристики**, описания.
- 3. Информация – это **содержательное описание** объекта или явления.
- 4. Информация, заключенная в сообщении, есть сущность, определяющая изменение знаний при получении сообщения».

# История науки – есть сама наука

- В русском языке до второй половины XX века практически не использовались термин и понятие «**информация**»
- А. С. Пушкин: «сведения», «замечания», «известия», «наблюдения»
- Л. Н. Толстой: «донесения», «письма», «записочка», «memorandum»
- Словарь Даля (1866 г.) – **нет**
- В энциклопедии Брокгауза и Ефрона (1894 г.) – **нет**
- В Советской энциклопедии (1 издание, 1935 г.) – **нет**
- Н. Винер, К. Шеннон (1948 г.) – **количество информации**

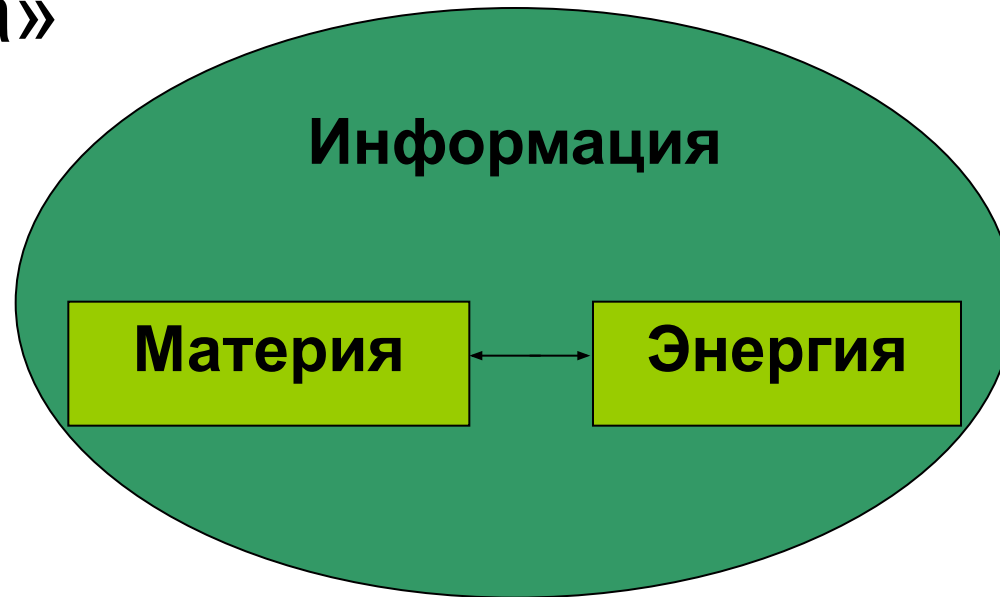
# Общая схема связи (схема К. Шеннона)



# Информациология

(Юзвишин И. И.)

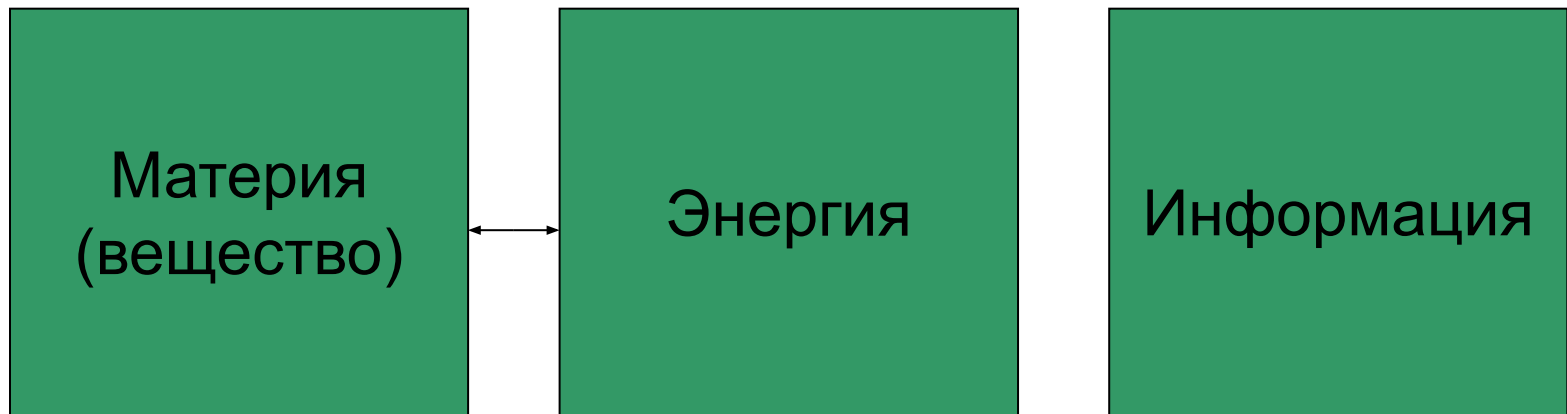
- «Информация – первооснова мира»
- «Информация первична. Материя вторична»



Информатика – наука наук!

# Три сущности мироздания (атрибутивный подход)

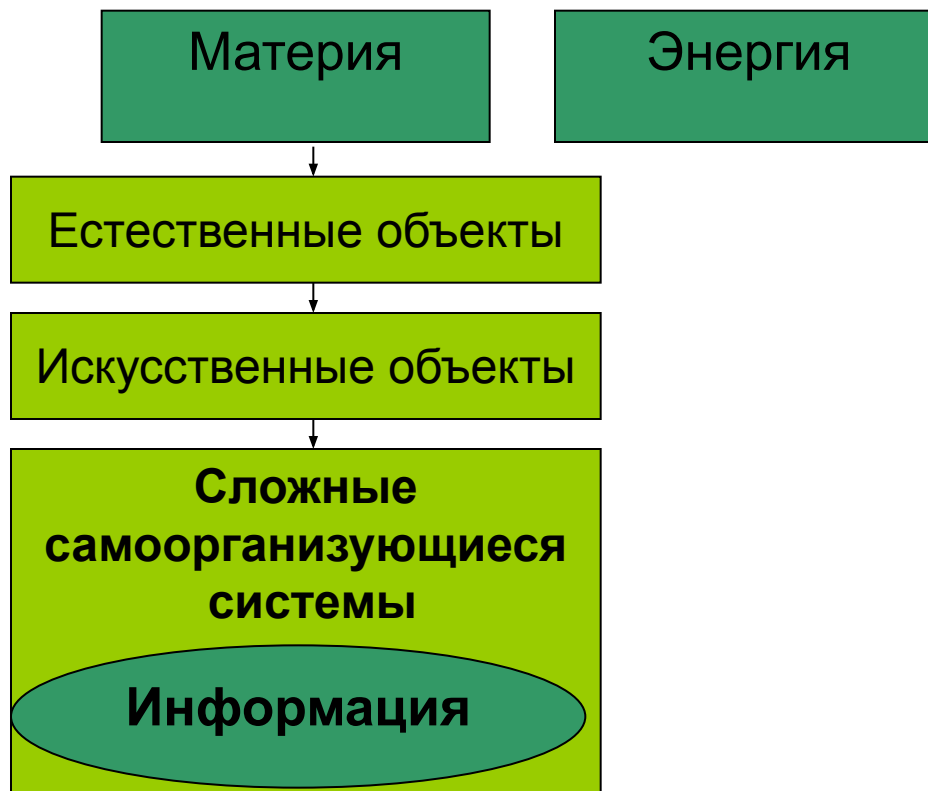
- Информация – такая же сущность как материя и энергия



Информатика – естественная наука!

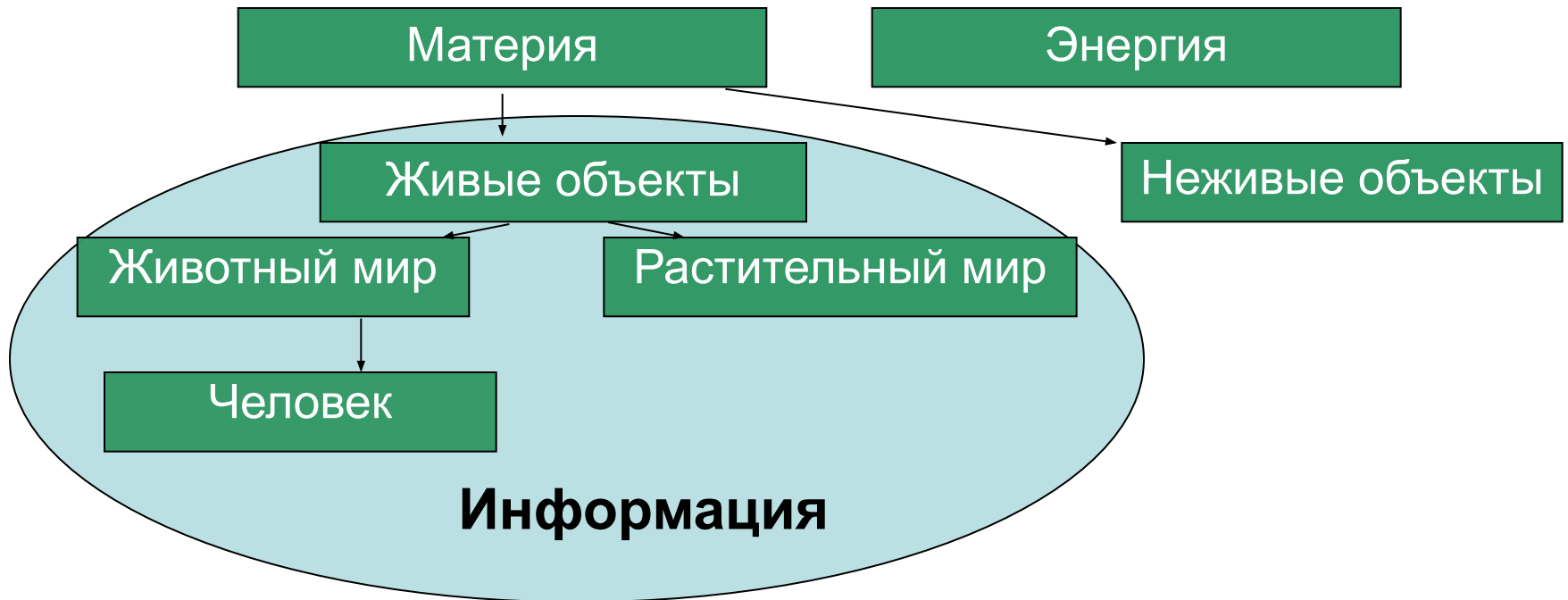
# Функциональный подход

- Информация обеспечивает функционирование сложных социальных и технических систем



# Виталистический подход

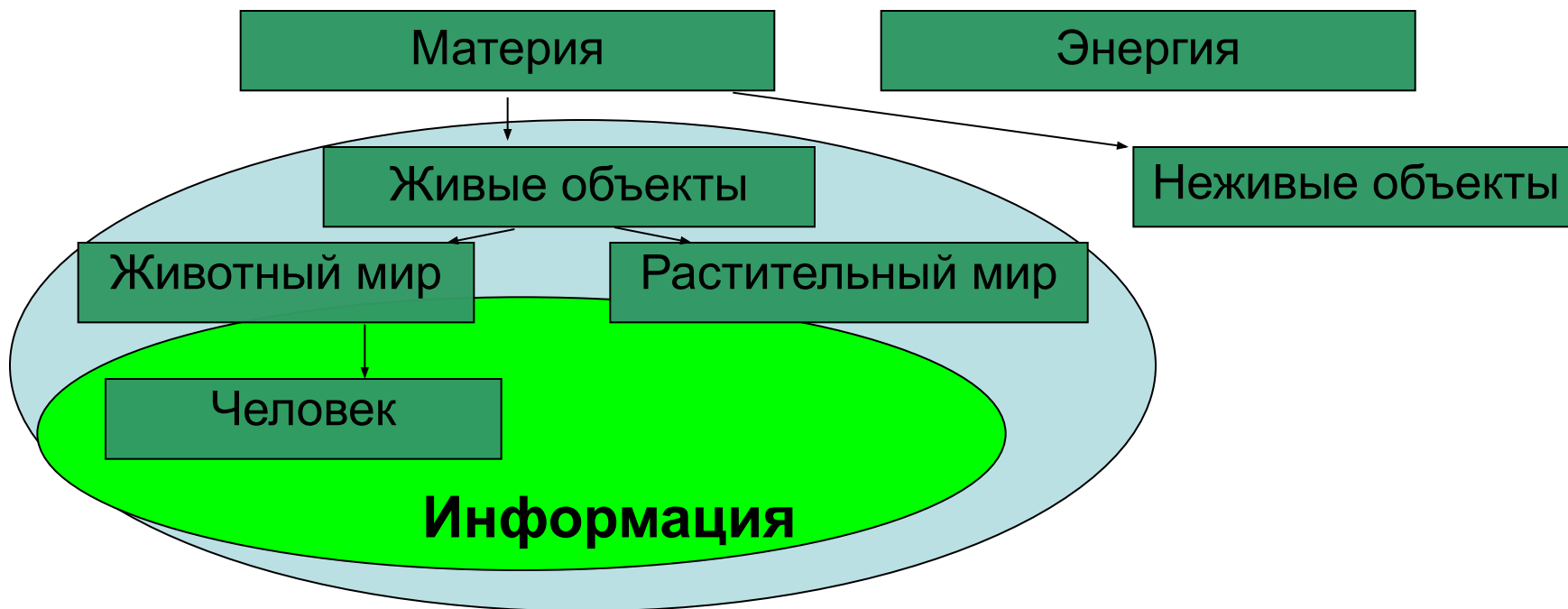
- Информация – свойство высокоорганизованной (живой) материи





# Антропологический подход

- Информация – свойство человеческого интеллекта



Информатика – гуманитарная наука!

ИТО-

Черноземье-2006,

# Основные положения,

## лежащие в основе **уточнения информации**

- Следует **отказаться от синонимичности «данных» и «информации»**, а информацию разделить на две составляющие: данные и смысл, и т.к. смысл играет основную роль в этой паре, то именно его называть информацией.
- Целесообразно признать, что **смысл определяется только человеком**.
- В общем случае **смысл нельзя передать, а можно только сгенерировать**. Можно передавать только формальный смысл с помощью алгоритма.
- **Данные не имеют смысла** (М. Мамардашвили). Смысл генерируется человеком на основе, полученных данных, и сформированного ранее смысла (информации).
- **Существует только 4 фундаментальных взаимодействия между объектами** (слабое, сильное, электромагнитное, гравитационное). **Информационное взаимодействие основывается на них.** Информационное взаимодействие – материально.
- **Информация происходит от лат. «informātiō» – «изложение», «истолкование», «разъяснение», производное от «informō» – «придаю вид», «формирую», «организую», «обучаю», «воспитываю», «мыслю»** [Черных, Историко-этимологический словарь, с. 355]

ИТО-

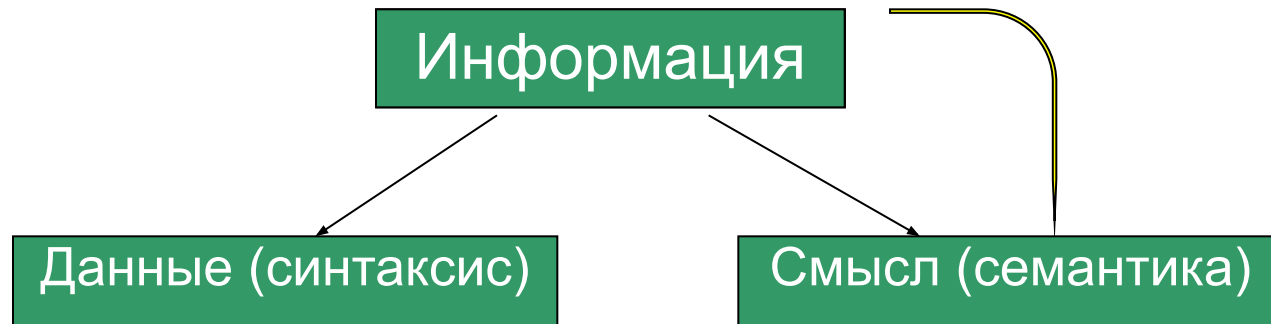
Черноземье-2006,

# Сущность информации

- **Сущность информации** проявляется в процессах формирования **смысла** у человека при получении им **данных** или от другого человека, или в процессе самостоятельного познания.
- **Смысл** формируется и у других высших животных, но уровень интеллекта человека и животных несопоставим, только человек может создавать универсальные искусственные системы.
- **Только у человека** есть развитый язык, способный передавать смысл с высокой степенью абстракции.
- «**Смысл** - значение, которое объект, событие, факт или слово приобретают для данного человека в результате его жизненного опыта»  
(А. Н. Леонтьев)

# Информация

- **Информация** – это **смысл** (понимание, представление, интерпретация),
  - возникающий в аппарате мышления человека в результате получения им данных,
  - взаимоувязанный с предшествующими знаниями и понятиями

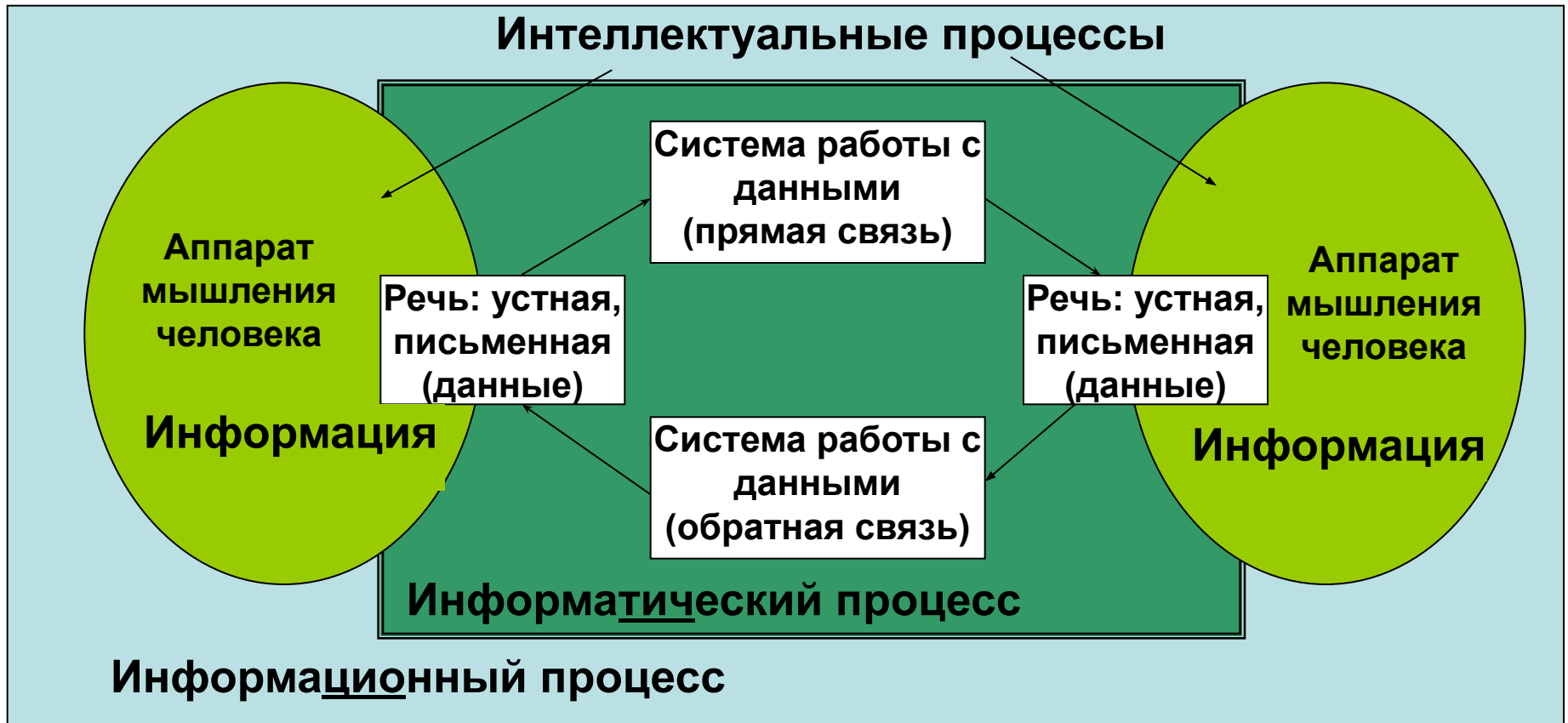


- **Данные** – любые **сигналы**, получаемые, передаваемые и обрабатываемые либо человеком, либо устройством; человек это делает с помощью органов чувств, а устройство реализует алгоритм, придуманный человеком.

ИТО-

Черноземье-2006,

# Информационный процесс



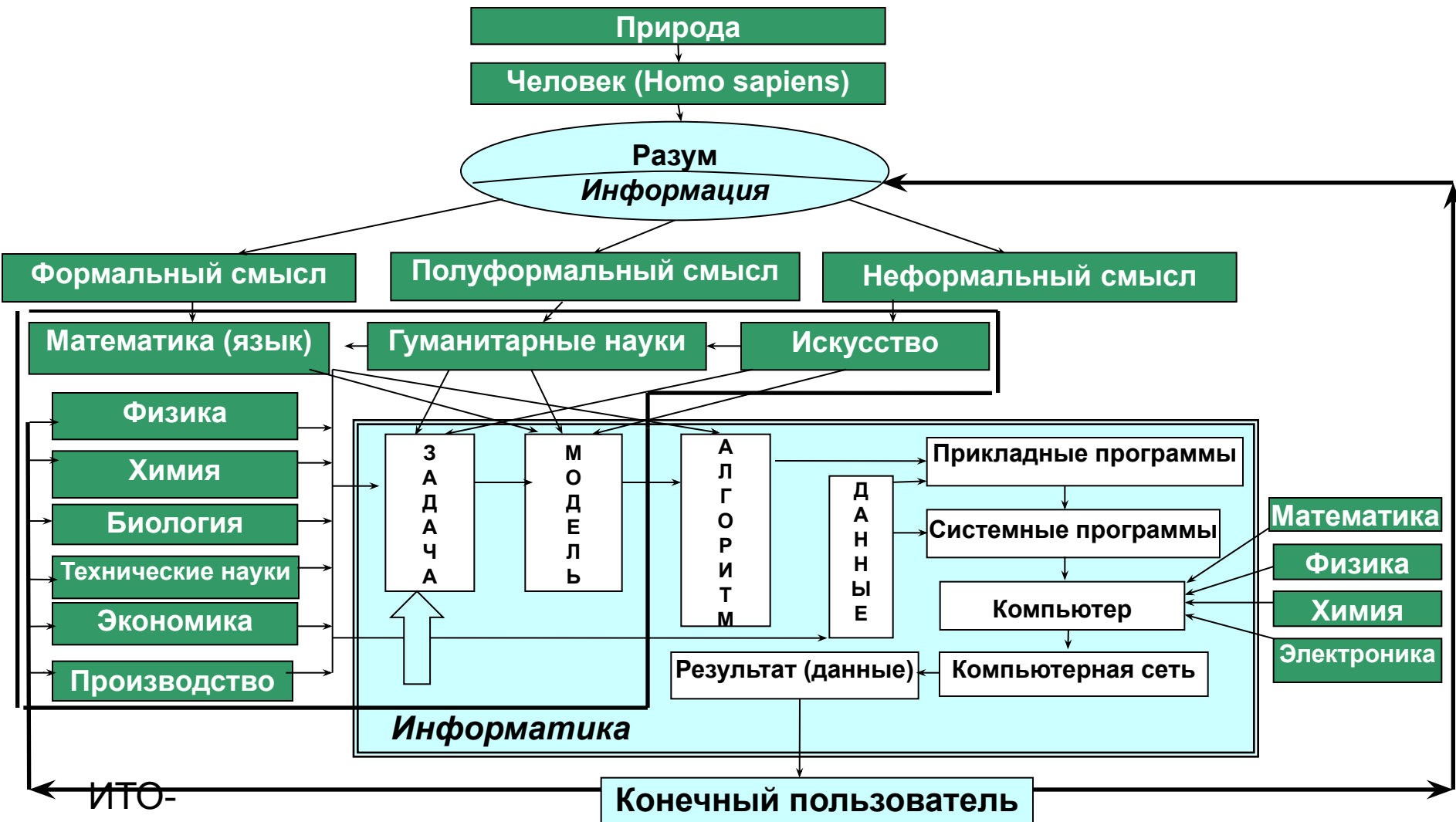
# Информационный процесс

- **Информационное взаимодействие** – взаимодействие между людьми посредством передачи между ними данных, в результате которого происходят изменения в ощущениях, мнениях, представлениях, знаниях (в психологических терминах – в ментальном опыте).
- **Информационный процесс** – процесс, при котором информация (смысл, знание), существующая в аппарате мышления источника, должна с помощью данных, посылаемых адресату, инициализировать в аппарате мышления адресата соответствующую информацию, наиболее адекватную информации у источника.
- Информационный процесс = 2 интеллектуальным процессам + информатический процесс

# Инфология ???



# Информатика в системе наук, производств, искусств





# Информатика

- **Информатика** – наука об искусственном, изучающая информатические процессы и разрабатывающая информатические системы;  
– наука о формализации любых задач, разработке алгоритмов для их решения, и методов решения этих задач с использованием компьютеров и компьютерных сетей.
- **Суть информатики:** Информатические процессы происходят в информатических системах при потреблении информатических ресурсов, с применением информатических технологий, для создания новых ресурсов, не обязательно информатических.
- **Если математика – это язык наук, то информатика – это инструмент наук.**

# Основные определения

- **Информация** – это **смысл** (понимание, представление, интерпретация), возникающий в аппарате мышления человека в результате получения им данных, взаимоувязанный с предшествующими знаниями и понятиями
- **Данные** – любые **сигналы**, получаемые, передаваемые и обрабатываемые либо человеком, либо устройством; человек это делает с помощью органов чувств, а устройство реализует алгоритм, придуманный человеком
- **Сведения** – это смысл, который хочет и может передать человек другому человеку или группе людей, с помощью сообщений
- «**Сигнал** – физический процесс, имеющий **информационное** значение, установленное принятым соглашением» Д. А. Поспелов
- **Сигнал** – физический процесс, имеющий смысловое значение, установленное принятым соглашением
- **Сообщение** – слова в некотором языке
- «**Знания** – это воспринятая, осознанная и ставшая личностно значимой информация» С. А. Бешенков, Е. А. Ракитина
- **Знания** – это упорядоченная, согласованная, доказываемая, в некоторой системе понятий, информация
- **Информация → сообщение → данные → сообщение → информация**

ИТО-

Черноземье-2006,

# Информационная система

- **Информационная система** – система, поддерживающая информационный процесс, направленный на получение новых знаний у людей, участников этой системы.
- **Интеллектуальная система** – система, превращающая полученные данные в смысл, это человек с его аппаратом мышления, чувствами, страстями, этическими нормами.
- **Информатическая система** – система ввода, вывода, хранения, обработки данных, создаваемая для обеспечения функционирования информатических процессов.
- **Информационная система = Интеллектуальная система + Информатическая система**

# Информационные ресурсы

- **Информационные ресурсы** – совокупность интеллектуальных ресурсов людей, участвующих в информационной системе, и информатических ресурсов, обеспечивающих функционирование этой информационной системы.
- **Интеллектуальный ресурс** – часть информационного ресурса, к которому относится интеллект людей, владеющих соответствующими: понятиями, теориями и методами исследуемого, разрабатываемого, функционирующего процесса или системы
- **Информатический ресурс** – понятия, теории, методы, методики отчужденные от их авторов, и технические ресурсы, обеспечивающие информационный процесс

# Информационные технологии

- **Информационные технологии** – это комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих информационный процесс, в составе интеллектуальных и информатических технологий
- **Интеллектуальные технологии** – это комплекс методов и способов, позволяющих рационализировать интеллектуальные процессы в аппарате мышления человека
- **Информатические технологии** – это комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих информатические процессы в информатических системах

# Информационная культура

- **Информационная культура** – совокупность интеллектуальной и информатической культур
- **Интеллектуальная культура** – уровень развития умственной (интеллектуальной) деятельности, логичности мышления, способности к формированию и анализу задач, теорий, моделей и опыта.
- **Информатическая культура** – уровень развития информатической деятельности с формальными данными, способов представления данных человеку для правильной интерпретации

# Информационная культура (примеры)

Правила, способствующие высокому уровню информационной (интеллектуальной) культуры:

- **Подвергай все анализу.** Не принимай на веру положения только потому, что они опубликованы в печати. Не сотвори себе кумира;
- **После не означает вследствие.** Событие, произошедшее после другого события, не обязательно есть его следствие;
- **Ошибаясь, ошибайся логично.** Нельзя абсолютно доверять эмоциям, необходимо проверять свои действия логикой;
- **Давай определения основных терминов,** перед обсуждением какой-либо задачи;
- **Не строй многозначные языковые конструкции.** Например, у фразы «Он встретил ее на поляне с цветами» может быть «три смысла в зависимости от того, где были цветы: у него в руках, у нее в руках или просто росли на поляне»;
- **«Сущности не следует умножать без необходимости»** – бритва Оккама. Следствие: не вводи новые термины без особого на то основания.

ИТО-

Черноземье-2006,

# Информатическая культура

- Информатическая культура проявляется в следующих аспектах:
  - В конкретных навыках по использованию программируемых технических устройств (от часов и телефонов до персональных компьютеров и компьютерных сетей);
  - В способности использовать в своей деятельности компьютерные технологии, в том числе программные продукты;
  - В умении искать необходимые данные в различных источниках, в том числе сети Интернет;
  - В оформлении своих научных и учебных (печатных и электронных) работ так, чтобы с ними было удобно работать. Многие учебники не имеют предметных указателей.
  - В авторском использовании аббревиатур. Многие издания, особенно авторов из США, изобилуют сокращениями. Как бы очевидны не были бы эти сокращения, человек, читающий произведение, должен тратить усилия и время на декодирование. Сегодня очевидно, что самое дорогое – это человеческое время.
  - При разработке технических систем для непрофессионального пользователя следует стремиться к понятному и простому интерфейсу. Пример, современный интерфейс банковской системы. Как же трудно человеку работать с двадцатирядными кодами! Причем эта система введена совсем недавно, когда было понятно, что вопросами кодирования/декодирования должен заниматься компьютер (программа), а не человек.



# К. К. Колин

- «хорошо известно, что информация является основой функционирования любых организованных систем, а не только объектов живой природы. **Не зря же даже совокупность вращающихся вокруг Солнца планет мы называем Солнечной системой**».
- «**Информация**, в широком понимании этого термина, представляет собой **объективное свойство реальности, которое проявляется в неоднородности (асимметрии) распределения материи и энергии в пространстве и времени, в неравномерности** протекания всех процессов, происходящих в мире живой и неживой природы, а также в человеческом обществе и сознании».
- «Отсюда, в частности, следует, что **в однородных средах и в равномерно протекающих процессах информация отсутствует**».
- «**Информационные ресурсы – отдельные документы и отдельные массивы документов**, документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондов, банков данных, других информационных системах» [Социальная информатика]

# Литература

1. Фридланд А.Я. Информатика: процессы, системы, ресурсы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 232 с.
2. Фридланд А.Я. Основные ресурсы информатики: Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: АСТ: Астрель. Профиздат, 2005. – 283 с.
3. Фридланд А. Я., Ханамирова Л. С., Фридланд И. А. Информатика и компьютерные технологии: Основные термины: Толковый словарь: 3-е изд., испр. и доп. / А. Я. Фридланд – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 272 с.
4. <http://www.sprint-inform.ru>

- Спасибо за внимание!
- L\_i\_s@tula.net
- <http://www.sprint-inform.ru>