

Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет.  
Кафедра «Подводная техника»

Юсупов Э.И.



# Информатика

Презентация лекции для студентов 1 курса ФМП.

---



# Раздел 1. Основы информационной культуры

## Лекция 1.

---

# Содержание лекций 1 и 2

- **Раздел 1. Основы информационной культуры**

Вступление

Лекция 1

1. Эволюция информатики.

1.1. Информация и производные понятия.

1.2. Этапы развития информационных технологий ИТ.

1.3. Информационный кризис.

2. Переход к информационному обществу.

2.1. Информатизация общества.

2.2. Информационный потенциал общества.

2.3. Информатика — предмет и задачи.

Лекция 2

3. Измерение и представление информации.

3.1. Информация и ее свойства.

3.2. Классификация и кодирование информации.

# Вступление

- Для подготовки к инженерной деятельности, ориентированной на возможность широкого использования современных методов **информатики**, учебная программа данной дисциплины должна сформировать у Вас разумное и взвешенное отношение к применению информационных технологий и обеспечить необходимый опыт и навык в сфере практической и прикладной информатики.
- Учебная программа реализует три уровня подготовки:
  1. Применение компьютера с широко доступным стандартным математическим обеспечением для решения вычислительных задач.
  2. Использование информационных технологий для планирования рабочих процессов при решении задач обработки данных.
  3. Формирование навыков практического проектирования программного обеспечения для решения общеинженерных проблем.
- Программа опирается на минимально необходимый уровень подготовки студентов по школьному курсу информатики - в основном в области общих понятий алгоритма и методов его формального описания.

На первом уровне подготовки Вы должны научиться применять компьютер как рабочий инструмент при решении широкого класса простых задач, использующих различные представления данных и описания структур алгоритмов их решения.

На втором уровне Вы должны изучить приемы и методы их программной реализации, выбора программного и аппаратного обеспечения при решении задач обработки текстов и создания баз данных.

На третьем уровне Вы должны научиться решать общеинженерные задачи с помощью компьютерных средств, самостоятельно разрабатывая необходимое программное обеспечение.
- Изучение данной дисциплины осуществляется в течении 4 лет.
- Желающие познакомиться с программой дисциплины могут нажать кнопку 

## □ *Информация о дисциплине “Информатика” и о составляющих ее курсах.*

Прежде всего, уточним, что такое “*информационная технология*”?

Под информационной технологией понимают совокупность методов и устройств, используемых людьми для обработки информации.

В настоящее время термин “информационная технология” употребляется в связи с использованием ЭВМ для обработки информации.

При этом изучаются следующие курсы:

- 1. Основы технологии программирования
- 2. Технология решения задач на компьютере
- 3. Технологии обработки данных на компьютере
- 4. Информационные технологии в общеинженерных задачах
- 5. Технологии использования современных вычислительных комплексов.
- 6. Системы автоматизированного проектирования..
- 7. Вычислительные сети и системы.
-

# 1. Эволюция информатики

## 1.1. Информация и производные понятия

- ***Что такое информатика?***

- **Информатика - это наука о методах представления, накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ.**

- Информатика включает исследование таких основных аспектов, как:
  - теория информации;
  - программирование;
  - информационные структуры;
  - разработка программного обеспечения;
  - языки программирования, трансляторы и операционные системы;
  - разработка аппаратуры и тестирование;
  - архитектура вычислительных систем;
  - сети ЭВМ;
  - системный анализ;
  - прикладная математика и электроника;
  - вычислительные методы (например методы машинной графики, имитационного моделирования и искусственного интеллекта);
  - разнообразные приложения.

# 1. Эволюция информатики

## 1.1. Информация и производные понятия

- Кроме того, в рамках этой дисциплины изучаются социальные, экономические, организационные, политические, юридические и исторические аспекты компьютеризации - массового внедрения ЭВМ во все области жизни человека.
- В информатике обычно выделяют две части;
  - технические средства;
  - программные средства.
- **Технические средства**, т.е. **аппаратура ЭВМ**, в английском языке обозначаются словом **Hardware**, которое буквально переводится как “твердые изделия”. А для **программного обеспечения** выбрано (а точнее создано) очень удачное слово **Software** (буквально - “мягкие изделия”), которое подчеркивает с одной стороны равнозначность программного обеспечения и самой машины и вместе с тем способность программного обеспечения модифицироваться, приспосабливаться и развиваться.
- **Software - это совокупность всех программ - системных и прикладных, которые используются ЭВМ.**
- Помимо этих двух общепринятых ветвей есть еще одна существенная ветвь информатики - алгоритмические средства, без которых не может начаться программирование. Для нее российский академик А.А.Дородницын предложил название **Brainware** (от слова brain - **интеллект**).

# 1. Эволюция информатики

## 1.1. Информация и производные понятия

*Что означает термин “информатика” ?*

*Что такое информация?*

- “**Информатика**” - это франкоязычный синоним более распространенного в мире англоязычного названия “Computer science”, что означает буквально “компьютерная наука” - т.е. наука о преобразовании информации, в самом своем существе базирующаяся на вычислительной технике.
- **Что такое информация?**
- **Информация** - это сведения об объекте или процессе ( от латинского слова *informatio* - разъяснения, осведомление, изложение).
- **Информация** - это настолько общее и глубокое понятие, что его нельзя объяснить одной фразой. В технике, науке и в житейских ситуациях в это слово вкладывается различный смысл.
- В бытовом смысле под информацией понимают любые данные или знания, которые кого-либо интересуют. При таком понимании одно и тоже информационное сообщение ( статья в газете, передача по радио, письмо и т.п.) может содержать различное количество информации для разных людей - в зависимости от уровня понимания и интереса к нему. Таким образом, с житейской точки зрения количество информации мало зависит от объема сообщения.
- Однако такой подход, зависящий от субъективного человеческого восприятия, не годится, если речь идет об обработке данных на ЭВМ. В этом случае под информацией понимается произвольная последовательность символов, несущих смысловую нагрузку. Каждый новый символ увеличивает количество информации.



# 1. Эволюция информатики

## 1.1. Информация и производные понятия

### *Что можно делать с информацией ?*

- Информацию можно:
- создавать;
- передавать;
- воспринимать;
- запоминать;
- искать;
- копировать;
- 
- обрабатывать;
- разрушать;
- измерять;
- делить на части;
- искажать
- упрощать и т.д.

### *В каком виде может существовать информация?*

Информация может существовать в самых разнообразных формах:

- в форме световых, звуковых или радиоволн;
- в форме электрического тока или напряжения;
- в форме магнитных полей;
- в виде знаков на бумаге и др.

В принципе информацию может переносить любая материальная структура или поток энергии.

# 1. Эволюция информатики

## 1.1. Информация и производные понятия

### *Что такое обработка информации и информационная система ?*

Под **обработкой информации** в информатике понимают любое преобразование информации из одного вида в другой, производимое по строгим формальным правилам.

- Компьютеры обрабатывают информацию путем выполнения некоторых алгоритмов. Обработка является одной из основных операций, выполняемых над информацией, и главным средством увеличения объема и разнообразия информации.
- система для передачи и преобразования информации называется **информационной системой (ИС)**

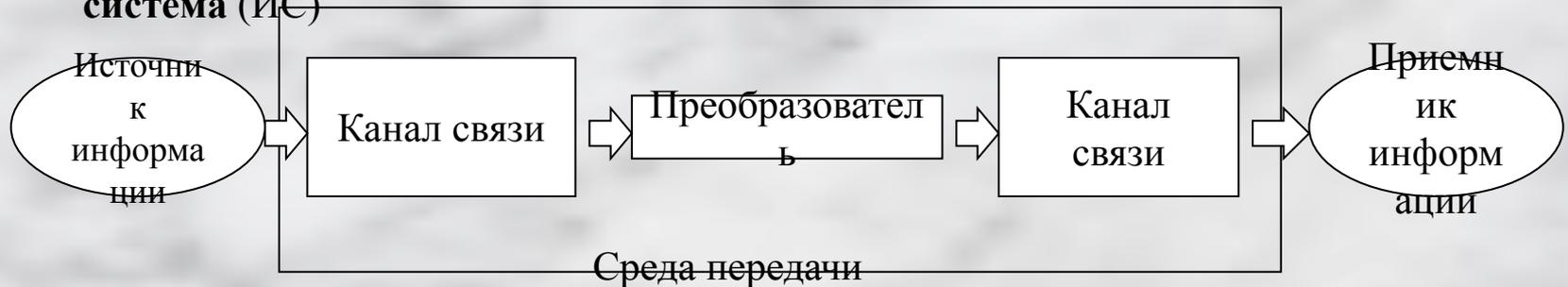


Рис. Простейшая информационная система

- А теперь уточним понятие «**Информационные технологии**» (ИТ) –

**это технологии для создания информационных систем и управления ими.**

# 1. Эволюция информатики

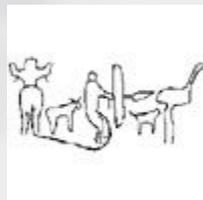
## 1.2. Истоки и этапы развития ИТ

- На **ранних этапах** развития общества профессиональные навыки передавались в основном личным примером по принципу "делай как я". В качестве форм передачи информации использовались ритуальные танцы, обрядовые песни, устные предания и т.д.
- **Первый этап** развития информационной технологии связан с открытием способов длительного хранения информации на материальном носителе. Это

*пещерная живопись* (сохраняет наиболее характерные зрительные образы, связанные с охотой и ремеслами) - выполнена 25 - 30 тыс. лет назад;

гравировка по кости (лунный календарь, числовые нарезки для измерения) - выполнена 20 – 25 тыс. лет назад.

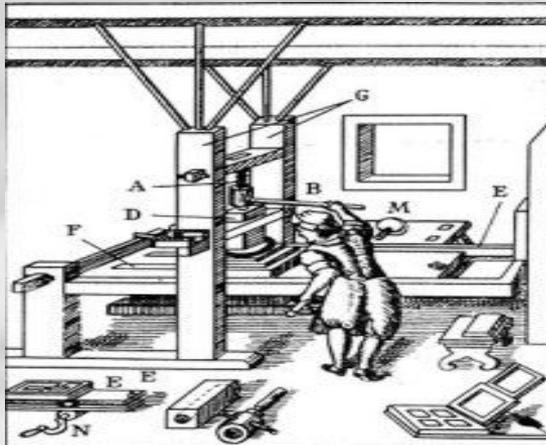
Период между появлением инструментов для обработки материальных объектов и регистрации информационных образов составляет около миллиона лет.



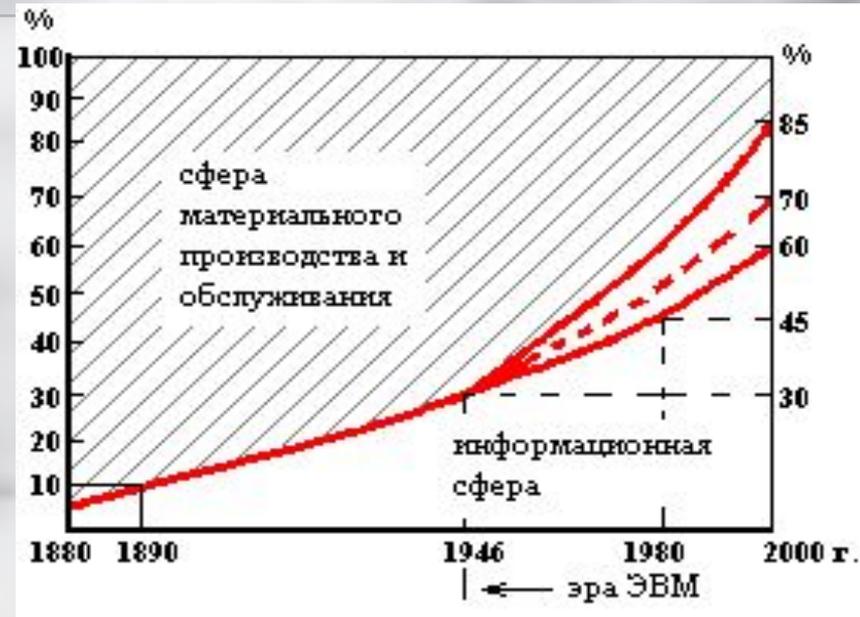
- Другими словами, период работы людей с информационными образами составляет всего 1% времени существования цивилизации. Становится понятным почему при решении абстрактных информационных задач эффективность человека резко возрастает в случае представления информации в виде изображений материальных объектов (графические интерфейсы). В этом случае включаются в работу те области человеческой интуиции, которые развивались в первые 99% времени.
- **Второй этап** развития информационной технологии начал свой отсчет около 6 тыс. лет назад и связан с появлением письменности. Эра письменности характеризуется появлением технологии регистрации на материальном носителе символьной информации. Применение этих технологий позволяет осуществлять накопление и длительное хранение знаний. Появилась возможность передачи знаний от поколения к поколениям. В качестве носителей информации выступали и до сих пор выступают: камень, кость, дерево, глина, папирус, шелк, бумага. Сейчас этот ряд можно продолжить: магнитные покрытия (лента, диски, цилиндры и т.д.), жидкие кристаллы, оптические носители, полупроводники и т.д.
- В этот период накопление знаний происходит достаточно медленно и обусловлено трудностями, связанными с доступом к информации. Знания представленные в виде рукописных изданий хранятся в единичных экземплярах. Причем доступ к ним существенно затруднен, так как они охраняются специальной кастой- жрецами, которые наделялись исключительным правом монопольного доступа к фонду человеческого опыта и являлись посредниками между накопленными знаниями и заинтересованными людьми. Этот барьер был разрушен на следующем этапе.

## Истоки и этапы развития ИТ

- Начало **третьего этапа** датируется 1445 годом, когда Иоганн Гутенберг изобрел печатный станок. Появление книг открыло доступ к информации широкому кругу людей и резко ускорило темпы накопления систематизированных по отраслям знаний. За три столетия после изобретения печатного станка оказалось возможным накопить ту "критическую массу" социально-доступных знаний, при которой начался лавинообразный процесс развития промышленной революции. Печатный станок сыграл роль информационного ключа, резко повысив пропускную способность социального канала обмена знаниями. С этого момента началось необратимое поступательное движение технологической цивилизации" [18]. Книгопечатание - это первая информационная революция
- **Четвертый этап** развития информационной технологии начинается в 1946 году с появлением машины для обработки информации. Этой машиной является первая ЭВМ (машина ENIAC), запущенная в эксплуатацию в Пенсильванском университете.



К этому времени уже значительная часть населения занята в информационной сфере. Так, например, в США (рис.1.1) доля трудоспособного населения, занятого в информационной сфере, в 1946 году составляла 30%, в 1980 году - 45%, а в 2000 году ожидается (по разным источникам) увеличение этой доли до 60-70



- **Пятый этап** развития информационной технологии наступил в 1982 году после публикации эталонной модели взаимодействия открытых систем ISO - ЭМ ВОС.

# 1. Эволюция информатики

## 1.3. Информационный кризис

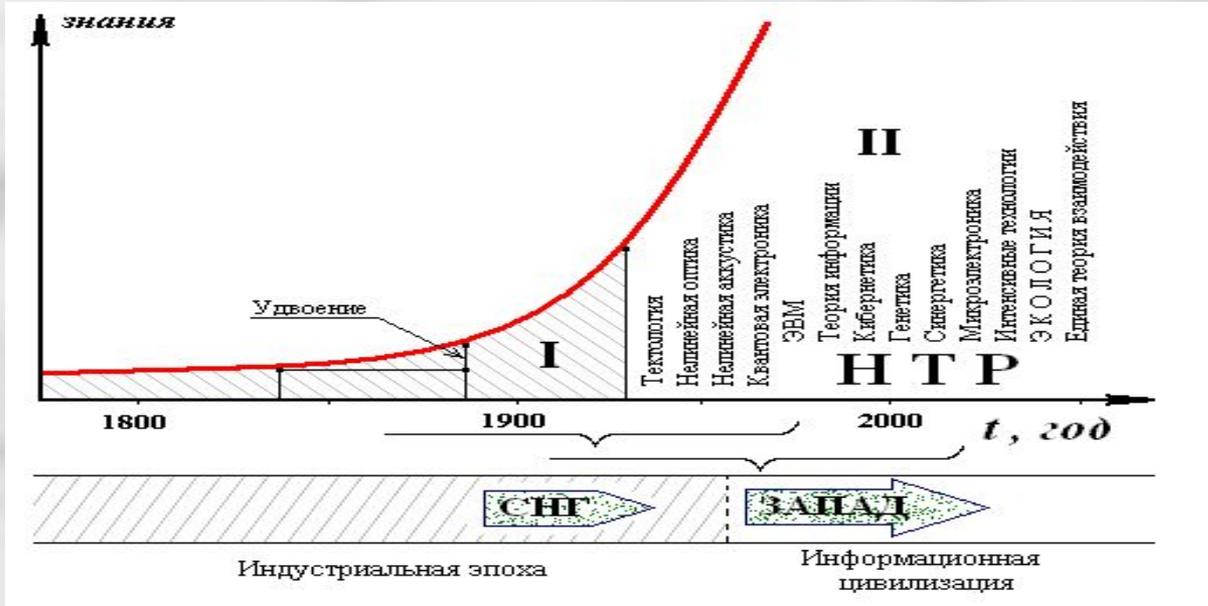
- Человечество в процессе своего существования прежде всего уделяло внимание **созданию орудий труда** с целью повышения его эффективности. Только в современном обществе ведущую роль стали играть информационные технологии.
- При исследовании **производственных процессов** фиксируется, что до 90% всех транспортных перемещений людей связано с **информационными целями** ( передача опыта, согласование технологий, совещания, справки, подписи и т.д.). Поэтому целью создания ИС в организации является **замена** подобных «**транспортных перемещений**» **движением информации по каналам связи**.
- Век 20 –й называли по разному. Одно из его названий было «век научно-технической революции». В результате этой научно –технической революции в 60-70-х годах на человека хлынул лавинообразный поток информации. И это относилось не только к научно-техническим работникам, но и к рядовым гражданам в связи с бурным развитием средств массовой информации (радио, телевидение, телефонная связь, кино, газеты, журналы и т.д.). Интенсивно развивающееся международное сотрудничество в результате развития средств коммуникации также способствовало интенсификации потока информации.
- В ежедневно появляющемся новом потоке информации ориентироваться становилось все труднее. Подчас выгоднее стало создавать новый материальный или интеллектуальный продукт, нежели вести розыск аналога, сделанного ранее. Как результат — наступает *информационный кризис* (взрыв), который имеет следующие проявления [18]:
  - появляются противоречия между ограниченными возможностями человека по восприятию и переработке информации и существующими мощными потоками и массивами хранящейся информации;
  - существует большое количество избыточной информации (информационный шум), которая затрудняет восприятие полезной для потребителя информации;
  - возникают определенные экономические, политические и другие социальные барьеры, которые препятствуют распространению информации. Например, по причине соблюдения секретности часто необходимой информацией не могут воспользоваться работники разных ведомств.

# 1. Эволюция информатики

## 1.3. Информационный кризис

Эти причины породили весьма парадоксальную ситуацию — в мире накоплен громадный информационный потенциал, но люди не могут им воспользоваться в полном объеме в силу ограниченности своих возможностей. Информационный кризис поставил общество перед необходимостью поиска путей выхода из создавшегося положения. Внедрение ЭВМ, современных средств переработки и передачи информации в различные сферы деятельности послужило началом нового эволюционного процесса, называемого *информатизацией*, в развитии человеческого общества, находящегося на этапе индустриального развития.

Информационный кризис - это сложный социально-экономический процесс и поэтому подобрать количественные характеристики для его описания достаточно сложно. Известны несколько подходов поиска такого описания, остановимся на трех. **Первый подход** предложил *Джеймс Мартин*, известный эксперт фирмы IBM и автор книг по вычислительной технике. Суть его сводится к определению интервала времени в течение которого общая сумма человеческих знаний удваивается. Например, к 1800г. она удваивалась через каждые 50 лет, к 1950г. - удваивалась через каждые 10 лет, к 1970г. - через каждые 5 лет, с 1990 г – ежегодно.



# 1. Эволюция информатики

## 1.3. Информационный кризис

- **Второй подход** предложил известный советский астрофизик *И. Шкловский*. Он показал, что Земля излучает в космос в метровом диапазоне мощность в миллион раз большую, чем 20-30 лет назад. Это излучение обусловлено работой передатчиков радио- и телевизионных станций. Таким образом, развитие цивилизации на Земле привело за последние десятилетия к увеличению на шесть(!) порядков такого важного глобального свойства нашей планеты, как мощность ее радиоизлучения. Благодаря деятельности разумных существ, Земля по мощности своего радиоизлучения на метровом диапазоне стала на первом месте среди планет, обогнав планеты-гиганты Юпитер и Сатурн и уступая (пока!) только Солнцу! И это при условии, что уровень производства энергии на Земле составляет  $10^{20}$  эрг/с (мощность падающего на Землю потока солнечного излучения  $-10^{24}$  эрг/с) или 0,01% от солнечного фона.
- **Третий подход** предложен отцом кибернетики *Р. Винером*. Он предложил провести границу во времени по равенству расходов стран на энергетику (технику сильных токов) и технику связи (слабых токов). Таким образом, можно указать, по крайней мере, три различных признака перехода на качественно новый этап технологического развития - век информации: первый-планетарный признак: человеческая цивилизация становится наблюдаемой в космическом пространстве (уровень радиоизлучения Земли по яркости приближается к солнечному); второй-глобальный: быстрое увеличение темпов удвоения информации; третий-государственный: расходы на информатику и технику связи превышают расходы на энергетику.

# Вопросы к зачету по лекции 1

1. Что такое “информационная технология”?
2. Что такое информация?
3. Что можно делать с информацией?
4. Что такое обработка информации?
5. В каком виде может существовать информация?
6. В чем состоит сущность информационного кризиса?

# Литературные источники.

1. Информатика. Учебник. Под ред. проф. *Макаровой Н.В.* «Финансы и статистика», 1998 г. 768 с.
2. *Семенюк Э.И.* Информатика: достижения, перспективы, возможности. - М.: Наука, 1988.
3. *Свириденко С.С.* Современные информационные технологии. - М.: Радио и связь, 1989.
4. *Суханов А.П.* Информация и прогресс. Новосибирск: Наука, 1988.
5. *Шилейко А.В., Шилейко И.Т.* Информатика. М.: Мол. Гвардия, 1983. – 208 с., ил. – «Эврика»