

Введение в информатику

Е. А. Яревский

**физический факультет
СПбГУ
2017**

www.spbu.ru
www.phys.spbu.ru

www.cph.phys.spbu.ru

(кафедра вычислительной физики)

**Методические и учебные материалы –
Учебные пособия – Введение в информатику**

Яревский Евгений Александрович

Темы нашего курса:

- 1) Общие понятия
- 2) **Архитектура и устройство ЭВМ**
- 3) Представление базовых типов информации в компьютере
- 4) **Обмен информацией (кодирование, сжатие, криптография, сетевые технологии)**
- 5) Операционные и файловые системы
- 6) Алгоритмы, основы языков программирования

Литература:

1) Степанов А.Н., *Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей*. (СПб.: Питер, 2007).

2) Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф., *Основы современной информатики*. (СПб.: Лань, 2-е изд., испр., 2011).

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2024

3) Д.М. Харрис и С.Л. Харрис, *Цифровая схемотехника и архитектура компьютера*, 2-е издание, 2013. Перевод 2015.

4) Таненбаум Э., Остин Т., *Архитектура компьютера*. (СПб.: Питер, 6-е изд., 2013).

5) Бройдо В.Л., *Вычислительные системы, сети и телеком-муникации: Учебник для вузов*. (СПб.: Питер, 4-е изд., 2010).

6) Олифер В.Г., Олифер Н.А., *Основы компьютерных сетей*. Учебное пособие. (СПб.: Питер, 2013).

7) Немнюгин С.А., *Turbo Pascal. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для вузов*. (СПб.: Питер, 2-е изд., 2004).

8) Хэмминг Р.В. *Теория кодирования и теория информации*, (Радио и связь, 1983.)

9) Олифер В.Г., Олифер Н.А., *Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов*. (СПб.: Питер, 4-е изд., 2013).

Изучение курса (конус обучения):

vk.com/IQ.journal

Спустя 2 недели
у нас в памяти обычно остается:



Что такое информатика?

Информация присутствует в природе: организмы способны принимать, передавать, запоминать и обрабатывать разнообразные сигналы и сведения.

Информация происходит от латинского «*informatio*» (разъяснение, изложение).

Это **первичное** понятие, его невозможно определить с помощью других базовых, первичных понятий.

Информация с философской точки зрения — мера организации системы.

Этапы обработки информации в человеческом обществе

- 1) те же методы, что и в живой природе.
- 2) 100 тысяч лет назад: появление речи (эффективный обмен информацией)
- 3) 30 тысяч лет назад: появление наскальных рисунков, развившихся затем в письменность (*сохранение* информации). Это – **ручной этап обработки информации**.
- 4) середина XV века: изобретение печатного станка (Иоганн Гутенберг) (*тиражирование* информации). Начало **бумажного этапа информатики**.
- 5) **Механический этап обработки информации** начался в середине XVII века:
 - 1641-1645 года: «суммирующая машина» (Блез Паскаль), серия из примерно 50 устройств
 - 1671-1675 года: арифмометр (Готфрид Лейбниц)
 - 1822-1834 года: автоматические действия (Чарльз Бэббидж)
- 6) В конце XIX века начался **электромеханический этап**.
- 7) В 40-ые годы XX века были созданы электронные вычислительные машины – этап **электронной обработки информации**.
- 8) 80-ые годы XX века: широкое внедрение персональных компьютеров. Изменение характера и типа обрабатываемой информации.
- 9) 90-ые годы XX века: массовое использование компьютерных сетей.
- 10) Дальнейшее развитие информатики: оптическая? квантовая? что-то иное?

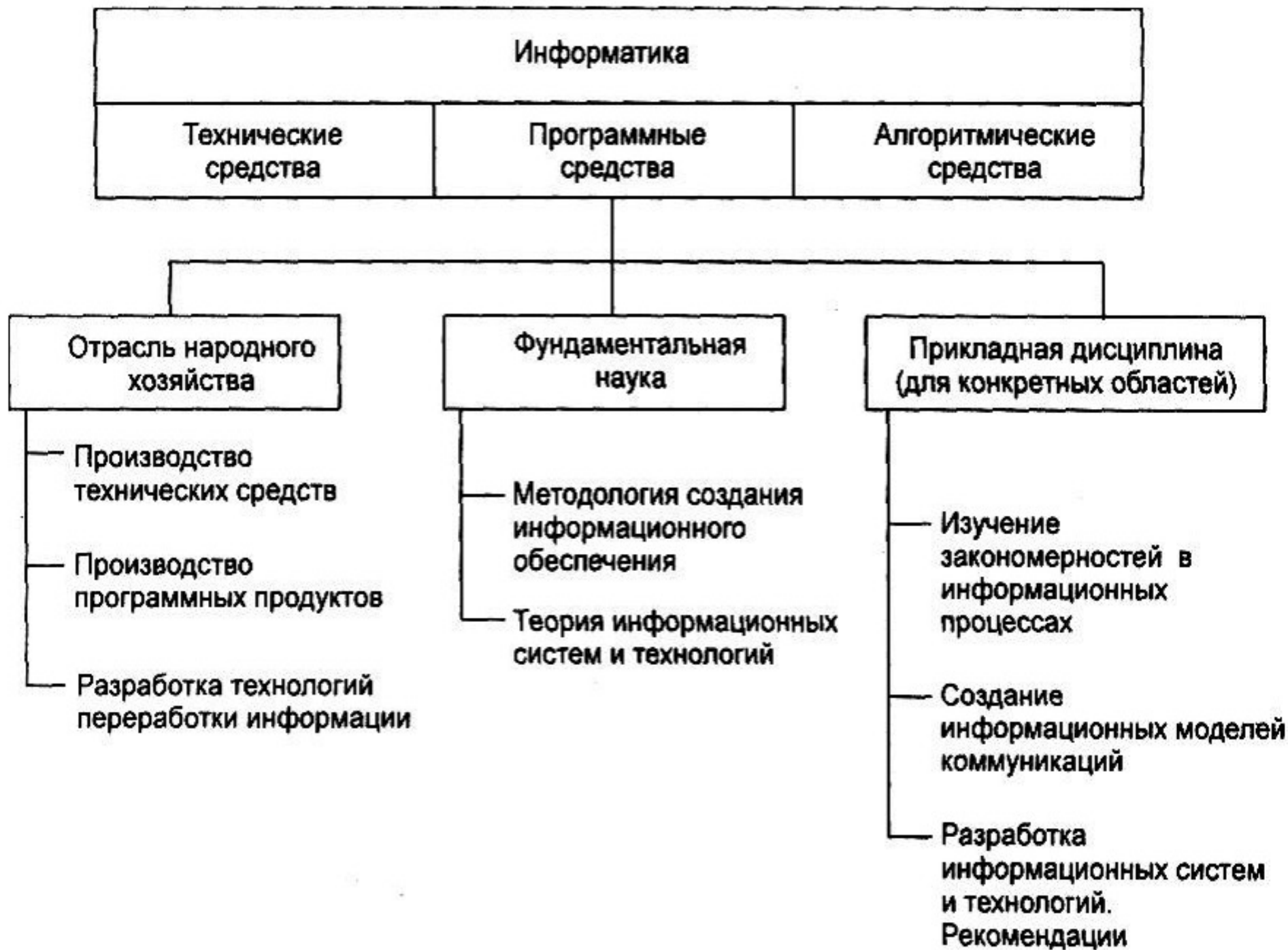
Информатика происходит от французского *informatique* и образовано комбинацией двух слов: *информация* и *автоматика*.

Это понятие возникло в 60-ые годы XX века.

Аналог в английском языке – **computer science**.

Такое название - «аванс»: обработка информации до сих пор **автоматизированная**, а не **автоматическая!**

Информатика – это область человеческой деятельности, связанная с процессами преобразования информации с помощью компьютеров и их взаимодействием со средой применения.



Информатика как наука

Информатика (как наука) – фундаментальная естественная наука о структуре и общих свойствах информации, а также об осуществляемой с помощью автоматизированных средств целесообразной обработке информации.

Это наука о средствах, методах и способах сбора, обмена, хранения и обработки информации.

Передача информации осуществляется с помощью **сообщений** (фактов, сведений).

Сообщение – это материальная форма информации, а информация – это смысл сообщения.

Информация и сообщение **не тождественны!**

Примеры:

- объявления на разных языках (одна информация, разные сообщения)
- слэнг; «над всей Испанией безоблачное небо» (1936) – одно сообщение, разная информация.

Материальность информации:

математический и физический смысл.

Операции, производимые над информацией (точнее, над сообщениями) – **информационные процессы**:

- **Сбор данных**
- **Обмен данными** (=передача+прием): (источник-канал связи-приемник и протоколы обмена)
- **Хранение** (способ хранения и методы доступа)
- **Обработка** (процесс преобразования от исходной формы до определенного результата)

Меры информации:

1) Синтаксическая мера (данные)

Формально-структурная часть, абстрагирована от смыслового и полезностного параметров.

а) Статистическая мера (Шэннон, 1948).

б) Алгоритмическая мера (Колмогоров).

2) Семантическая мера

Смысловое содержание, проявляется при наличии единства информации и пользователя.

3) Прагматическая мера

Единство информации, пользователя и цели.

Ценность и полезность информации.

Статистическая мера информации

Событие с неопределенностью H , зависит от n исходов.

Событие случилось – получили информацию I (кость $n=6$, монета $n=2$).

Поставили s опытов – полное количество исходов $Q=n^s$.

Удобно задать H так, чтобы была аддитивность, т.е. пропорциональность количеству опытов.

$$H = \log_m(n^s) = s \log_m(n).$$

Для одного события $H = \log_m(n)$.

Если неопределенность после опыта отсутствует, то при $m=2$

$$I = H = \log_2(n).$$

Равновероятные события: $p=1/n$, и

$$I = \log_2(1/p) = -\log_2(p).$$

Разные вероятности символов, каждая p_k ,

$$I_k = -\log_2(p_k).$$

Средняя информативность сообщения (среднее арифметическое):

$$H = \sum_{k=1}^n p_k I_k = -\sum_{k=1}^n p_k \log_2(p_k).$$

H – **энтропия**. Неотрицательна, максимальна при равновероятности.

Два исхода: $H(p) = -p \log(p) - (1-p) \log(1-p)$.

Свойства информации:

1) Репрезентативность — правильность, качественная адекватность отражения заданных свойств объекта. Репрезентативность информации зависит от правильности ее отбора и формирования.

2) Содержательность информации — это ее удельная семантическая емкость, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объему данных, его отображающих.

3) Достаточность (полнота) информации означает, что она содержит минимальный, но достаточный для принятия правильного решения набор показателей.

4) Доступность информации - возможность и удобство восприятия информации пользователем.

5) Актуальность информации — это свойство информации сохранять свою полезность (ценность) во времени. Актуальность зависит от статистических характеристик отображаемого объекта (от динамики изменения этих характеристик) и от интервала времени, прошедшего с момента возникновения данной информации.

6) Своевременность — это свойство информации, обеспечивающее возможность ее использования в заданный момент времени.

7) Точность информации — это степень близости отображаемого информацией значения и истинного значения данного параметра.

8) Достоверность информации — свойство информации отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.

Измеряется достоверность информации доверительной вероятностью необходимой точности, то есть вероятностью того, что отображаемое информацией значение параметра отличается от истинного значения этого параметра в пределах необходимой точности.

9) Устойчивость информации — свойство информации реагировать на изменения исходных данных, сохраняя необходимую точность.

10) Ценность информации — комплексный показатель ее качества, ее мера на прагматическом уровне.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) Бройдо В.Л., *Вычислительные системы, сети и телекоммуникации*, (Питер, 2-е издание, 2004), Глава 1.
- 2) Макарова Н.В. и др., *Информатика*, (М., Финансы и статистика, 2000), параграфы 1.3, 2.1.
- 3) Степанов А.Н. *Информатика. Учебник для вузов* (Питер, 4-е издание, 2006), параграфы 1.1, 1.2.
- 4) Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф., *Основы современной информатики*. (СПб.: Лань, 2-е изд., испр., 2011), Глава 1.