

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## ПИЭ:

Лекции – 34 часа

Лабораторные – 34 часа

Итоговая аттестация – зачет, экзамен

## ИСТ:

Лекции – 34 часа

Лабораторные – 51 час

Итоговая аттестация – зачет

**Содержание лабораторных:** Практическое освоение технологий объектно – ориентированного программирования и Web-технологий на примерах решения задач обработки данных.

**Учебные материалы:** лекции (в электронном виде), электронное учебное пособие, электронный практикум по основам сайтостроения.

# ТЕМА 1

Информация, ее виды и свойства.

Информатика в обществе.

Информационный взрыв в  
обществе, информационные  
революции.

Характеристика информационного  
общества.

Процесс информатизации общества.

# ИНФОРМАЦИЯ

**Информация ( informatio)** - разъяснение, изложение, осведомленность

## **Информация:**

- в бытовом понимании - некоторые сведения, данные, знания и т.п.
- в технике - сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов.
- в кибернетике - часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы.
- В информатике - сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.
- В выч. технике - все сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования.

**Норберт Винер:** «...информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему, и приспособления к нему наших чувств».

**Клод Шеннон:** информация - раскрытие неопределенности наших знаний о чем-то.

**Совокупность** знаний о некоторой системе, характеризующих организацию, структуру, состояние и поведение этой системы в целом или ее отдельных элементов.

## СИГНАЛ, СООБЩЕНИЕ И ДАННЫЕ

**Сигнал** - процесс, несущий информацию.

**Сообщение** - информация, представленная в определенной форме и предназначенная для передачи (**динамическая форма информации**).

**Данные** - информация, представленная в формализованном виде и предназначенная для обработки ее техническими средствами (**статическая форма информации**).

**Формализация** - отображение результатов мышления в точных понятиях или утверждениях.

**Формализованный, формальный язык** - искусственный язык, характеризующийся точными правилами построения выражений и их понимания.

**Представить информацию (данные) в формализованном виде** – представить ее на формализованным языком.

**Сигнал - непрерывный и дискретный.**

**Непрерывный**, если его параметры в заданных пределах могут принимать любые промежуточные значения.

**Дискретный**, если его параметры в заданных пределах могут принимать отдельные фиксированные значения.

**Формы представления информации (данных)** - **непрерывная и дискретная**.

## Методы получения информации. Эмпирические методы.

### Методы получения информации.

- **Эмпирические методы** или методы получения эмпирических данных.
- **Теоретические методы** или методы построения различных теорий.
- **Эмпирико-теоретические** методы или методы построения теорий на основе полученных эмпирических данных об объекте, процессе, явлении.

### Эмпирические методы.

- **Наблюдение** – сбор первичной информации об объекте, процессе, явлении.
- **Сравнение** – обнаружение и соотнесение общего и различного.
- **Измерение** – поиск с помощью измерительных приборов эмпирических фактов.
- **Эксперимент** – преобразование, рассмотрение объекта, процесса, явления с целью выявления каких-то новых свойств.

В последнее время используются **опрос, интервью, тестирование** и другие.

## Эмпирико-теоретические методы

- **Абстрагирование** – выделение наиболее важных свойств, сторон исследуемого объекта, процесса, явления и игнорирование несущественных и второстепенных.
- **Анализ** – разъединение целого на части с целью выявления их связей.
- **Декомпозиция** – разъединение целого на части с сохранением их связей с окружением.
- **Синтез** – соединение частей в целое с целью выявления их взаимосвязей.
- **Композиция** – соединение частей целого с сохранением их взаимосвязей с окружением.
- **Индукция** – получение знания о целом по знаниям о частях.
- **Дедукция** – получение знания о частях по знаниям о целом.
- **Эвристики** – получение знания о целом по знаниям о частях и по наблюдениям, опыту, интуиции, предвидению.
- **Моделирование, использование приборов** – получение знания о целом или о его частях с помощью модели или приборов.
- **Исторический метод** – поиск знаний с использованием предыстории, реально существовавшей или же мыслимой.
- **Логический метод** – поиск знаний путем воспроизведения частей, связей или элементов в мышлении.
- **Макетирование** – получение информации по макету, представлению частей в упрощенном, но целостном виде.
- **Актуализация** – получение информации с помощью перевода целого или его частей из статического состояния в динамическое.
- **Визуализация** – получение информации с помощью наглядного или визуального представления состояний объекта, процесса, явления.

Используются: **мониторинг (система наблюдений и анализа состояний), деловые игры и ситуации, экспертные оценки (экспертное оценивание), имитация (подражание)** и др. формы.

## Теоретические методы

- *Восхождение от абстрактного к конкретному* – получение знаний о целом или о его частях на основе знаний об абстрактных проявлениях в сознании, в мышлении.
- *Идеализация* – получение знаний о целом или его частях путем представления в мышлении целого или частей, не существующих в действительности.
- *Формализация* – получение знаний о целом или его частях с помощью языков искусственного происхождения (формальное описание, представление).
- *Аксиоматизация* – получение знаний о целом или его частях с помощью некоторых аксиом (не доказываемых в данной теории утверждений) и правил получения из них (и из ранее полученных утверждений) новых верных утверждений.
- *Виртуализация* – получение знаний о целом или его частях с помощью искусственной среды, ситуации.

Аспекты рассмотрения информации:  
прагматический (достижение поставленных  
целей), семантический (смысловое  
содержание) и синтаксический (способ  
представления).

Информация нужна, чтобы управлять системой.

Суть задачи управления системой –  
отделение ценной информации от "шумов" и  
выделение информации, которая позволяет  
этой системе существовать и развиваться.

*Система* - это совокупность связанных элементов,  
объединенных в одно целое для достижения  
определенной цели.



## Классификация информации

Информация о системе м. б. получена - путем **наблюдения**, в результате **экспериментов**, при изучении абстрактных гипотетических систем – **на основе логического вывода**.

Информация, имеющаяся до проведения эксперимента - **априорная**, после эксперимента — **апостериорная**. Она также может быть **истинной** или **ложной, детерминированной и вероятностной**.

- Информация - **первичная, вторичная, промежуточная, результатная**.  
**Первичная** - возникает в процессе деятельности изучаемой системы и регистрируется на начальной стадии. **Вторичная** - результат обработки первичной. **Промежуточная** - используется в качестве исходных данных для последующих расчетов. **Результатная** - получается в процессе обработки первичной и промежуточной информации и используется для выработки управленческих решений.
- Информация: **Символьная** - основана на использовании символов - букв, цифр, знаков и т.д. (сигнал светофора), **Текстовая** - используются символы, но информация заложена не только в этих символах, но и в их сочетании, **Графическая** - фотографии, чертежи, рисунки, картины, графики, диаграммы, схемы и т.д.
- Информация: **переменная** - отражает фактические количественные и качественные характеристики системы, **постоянная (условно-постоянная)** - неизменная и многократно используемая ( справочная, нормативная, плановая).
- Информация: **визуальная** - передаваемая видимыми образами и символами, **аудиальная** - звуками, **тактильная** - ощущениями, **органолептическая** - запахами и вкусом, **машинная** - выдаваемая и воспринимаемая средствами вычислительной техники.

## Свойства информации

- *Объективность и субъективность* - более объективной принято считать ту информацию, в которую методы обработки вносят меньший субъективный элемент.
- *Достоверность* - определяется свойством отражать реально существующие объекты с необходимой точностью.
- *Точность* – количественная оценка степени близости получаемой информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т.п.
- *Адекватность* - это определенный уровень соответствия создаваемому с помощью полученной информации образу реальному объекту, процессу, явлению и т.п.
- Информация *полна*, если ее достаточно для понимания и принятия решений.
- *Ценность* информации зависит от того, насколько она важна для решения задачи.
- *Доступность* - мера возможности получить ту или иную информации.
- *Актуальность* — степень соответствия информации текущему моменту времени.
- *Понятность* - выражена языком, на котором говорят те, кому она предназначена.
- *Своевременность* - поступление не позже заранее назначенного момента времени, согласованного с временем решения поставленной задачи.
- *Репрезентативность* - связана с правильностью ее отбора и формирования в целях адекватного отражения свойств объекта.
- *Содержательность* - отражает семантическую емкость, равную отношению количества семантической информации в сообщении к объему обрабатываемых данных.
- *Устойчивость* - способность реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.

## Информационные процессы

Информационные процессы - процессы передачи, хранения и переработки информации.

### Процессы:

- **Сбор** - накопление информации для принятия решений.
- **Обмен** - источник информации ее передает, а получатель - принимает.
- **Накопление** - процесс формирования исходного, несистематизированного массива информации .
- **Хранение** - это процесс поддержания исходной информации в виде, обеспечивающем выдачу данных по запросам конечных пользователей в установленные сроки.
- **Обработка** - это упорядоченный процесс преобразования информации, производимый по строгим формальным правилам.
- **Поиск** - это извлечение хранимой информации.

В процессе можно выделить отдельные операции с данными (информацией).

**Формализация** - приведение данных, поступающих из разных источников, к одинаковой форме, чтобы сделать их сопоставимыми между собой, т.е. повысить их уровень доступности.

- **Фильтрация** - отсеивание «лишних» данных, в которых нет необходимости для принятия решений; при этом должен уменьшаться уровень «шума», а достоверность и адекватность данных должны возрасти.
- **Сортировка** - упорядочение данных по заданному признаку с целью удобства использования; повышает доступность информации.
- **Архивация** - организация хранения данных в удобной и легкодоступной форме;
- **Защита** - комплекс мер, направленных на предотвращение утраты, воспроизведения и модификации данных.
- **Транспортировка** - прием и передача данных между удаленными участниками информационного процесса;
- **Преобразование** - перевод данных из одной формы в другую или из одной структуры в другую.

## Измерение информации

*Измерение информации в быту* - количество информации в сообщении зависит от того, насколько ново это сообщение для получателя.

*Измерение информации в технике*. Введена единица измерения информации - байт.

1 Кбайт (килобайт) = 1024 байт  $\approx$  1 тыс. байт.

1 Мбайт (мегабайт) = 1024 Кбайт  $\approx$  1 млн. байт.

1 Гбайт (гигабайт) = 1024 Мбайт  $\approx$  1 млрд. байт

1 Тбайт (терабайт) = 1024 Гбайт.

*Информационный объем сообщения* - количество информации в сообщении, измеренное в битах, байтах или производных единицах.

*Измерение информации в теории информации*. Количеством информации называют числовую характеристику сигнала, характеризующую неопределенность, которая исчезает после получения сообщения в виде данного сигнала.

- **Подход Р. Хартли (1928)**. Расчетная формула имеет вид:  $I = \log_2 N$

или  $2^I = N$ , где  $N$  - количество равновероятных событий (число возможных выборов),  $I$  - количество информации. Если  $N = 2$  (выбор из двух возможностей), то  $I = 1$  бит.

- **Общий случай вычисления количества информации в сообщении об одном из  $N$  событий, но уже неравновероятных**. Этот подход был предложен К. Шенноном в 1948 г.

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

Где  $I$  – количество информации,  
 $N$  – количество возможных событий,  
 $p_i$  – вероятности отдельных событий.

**Количество информации, которое мы получаем, достигает максимального значения, если события равновероятны.**

## Информатика в обществе. Информационный взрыв

В настоящее время информация - потребляемый в процессе всех видов деятельности человечества ресурс, имеющий такое же значение, как энергетические ресурсы или запасы полезных ископаемых.

Информатика - фундаментальная естественная наука, изучающая свойства информационных ресурсов и разрабатывающая эффективные методы и средства их организации, пополнения, преобразования и использования.

На пользовательском уровне достижения информатики проявляются в создании и развитии информационных систем, обеспечивающих хранение и преобразование данных средствами информационных технологий.

Термин **Информационное общество** - во второй половине 60-х гг. XX века, когда человечество осознало наличие **информационного взрыва**. Возрастание объема информации: с 1900 г. она удваивалась каждые 50 лет, к 1950 г. удвоение происходило каждые 10 лет, к 1970 г. — уже каждые 5 лет, с 1990 г. — ежегодно.

**Образование больших потоков информации обуславливается:**

- быстрым ростом числа документов, отчетов, диссертаций, докладов и т.п.;
- постоянно увеличивающимся числом периодических изданий;
- появлением разнообразных данных - метеорологических, геофизических, медицинских, экономических и др..

**Закон увеличения информации в обществе** - экспоненциальная функция  $y=e^x$ , что и позволило говорить об *"информационном взрыве"*.

**Информационный взрыв имеет проявления:**

- противоречия между ограниченными возможностями человека по восприятию и переработке информации и существующими потоками и массивами информации.
- большое количество избыточной информации;
- экономические, политические и др. социальные барьеры, препятствующие распространению информации.

**Внедрение ЭВМ**, современных средств переработки и передачи информации в различные сферы деятельности послужило началом нового эволюционного процесса в развитии человеческого общества.

**Грядущую эру в истории человечества стали называть не только информационным обществом, но и обществом знаний, постиндустриальным обществом, инфосферой. А.Тоффлер ввел в научный оборот теорию трех революций: аграрной, индустриальной революции и информационной.**

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

**Первая революция** - изобретение письменности, возможность передачи знаний от поколения к поколениям.

**Вторая революция (середина XVI в.)** - изобретение книгопечатания, что радикально изменило индустриальное общество, культуру, организацию деятельности.

**Третья революция (конец XIX в.)** - изобретение электричества, телеграфа, телефона, радио, позволяющих оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

**Четвертая революция (70-е гг. XX в.)** - изобретение микропроцессорной технологии и появление ПЭВМ. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, системы передачи данных.

**Этот период характеризуют:**

- переход от механических и электрических средств преобразования информации к электронным;
- миниатюризация всех узлов, устройств, приборов, машин;
- создание программно-управляемых устройств.

**Последняя информационная революция** - новая отрасль — **информационная индустрия**, связанная с производством технических средств, методов, технологий для производства новых знаний.

**Составляющие информационной индустрии** - все виды информационных технологий. Современная информационная технология опирается на достижения в области компьютерной техники и средств связи.



## Характеристика информационного общества

Общество, в котором в изобилии циркулирует высокая по качеству информация, а также есть все необходимые средства для ее хранения, распределения и использования. Информация легко и быстро распространяется по требованиям заинтересованных людей и организаций и выдается им в привычной для них форме. Стоимость пользования информационными услугами настолько невысока, что они доступны каждому.

Процесс компьютеризации избавит людей от рутинной работы, позволит обеспечить высокий уровень автоматизации обработки информации в производственной и социальной сферах. Движущей силой развития общества должно стать производство информационного, а не материального продукта. Материальный продукт станет более информационно емким, что означает увеличение доли инноваций, дизайна и маркетинга в его стоимости.

По сравнению с индустриальным обществом, где все направлено на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются интеллект, знания, что приводит к увеличению доли умственного труда. Материальной и технологической базой информационного общества станут различного рода системы на базе компьютерной техники и компьютерных сетей, информационной технологии, телекоммуникационной связи.

Деятельность людей будет сосредоточена главным образом на обработке информации, а материальное производство и производство энергии будет возложено на машины.

Информационное общество — это общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы— знаний.

## Характерные черты информационного общества

- решена проблема информационного кризиса, т.е. разрешено противоречие между информационной лавиной и информационным голодом;
- обеспечен приоритет информации по сравнению с другими ресурсами;
- главной формой развития станет информационная экономика;
- в основу общества будут заложены автоматизированные генерация, хранение, обработка и использование знаний;
- информационная технология приобретет глобальный характер, охватывая все сферы социальной деятельности человека;
- формируется информационное единство всей человеческой цивилизации;
- с помощью средств информатики реализован свободный доступ каждого человека к информационным ресурсам всей цивилизации;
- реализованы гуманистические принципы управления обществом и воздействия на окружающую среду.

Проблема равного доступа к информации возникает не только внутри одной страны, но будет проявляться на межгосударственном уровне.

Создание и владение большими банками данных о различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, о потенциальных продавцах и покупателях уже сейчас составляют главное богатство многих бирж, брокерских контор и других организаций, занятых перераспределением товаров.

**Одна из особенностей информационного общества — возрастание удельного веса индивидуального труда, почти исчезнувшего в индустриальном обществе. Развитая сеть автоматизированных рабочих мест позволит многим специалистам, не выходя из дома, принимать участие в общественном производстве.** По данным социологического исследования, проведенного в США, уже сейчас 27 млн. работающих могут осуществить свою деятельность, не выходя из дома, а 1/3 всех недавно зарегистрированных фирм основана на широком использовании самостоятельной занятости. Большие изменения происходят в сфере образования, в организации научной деятельности.



**В информационном обществе информатика будет играть столь же важную роль, какую играли инженерные науки, физика и химия в индустриальном обществе. При переходе к информационному обществу возникает новая индустрия переработки информации на базе компьютерных и телекоммуникационных информационных технологий.**

**Кроме положительных моментов прогнозируются и опасные тенденции:**

- все большее влияние на общество средств массовой информации;
- информационные технологии могут разрушить частную жизнь людей и организаций;
- существует проблема отбора качественной и достоверной информации;
- многим людям будет трудно адаптироваться к среде информационного общества. Существует опасность разрыва между "информационной элитой" (людьми, занимающимися разработкой информационных технологий) и потребителями.

**Ближе всех на пути к информационному обществу стоят страны с развитой информационной индустрией, к числу которых следует отнести США, Японию, Англию, Германию, страны Западной Европы. В этих странах уже давно одним из направлений государственной политики является направление, связанное с инвестициями и поддержкой инноваций в информационную индустрию, в развитие компьютерных систем и телекоммуникаций.**

## ***Процесс информатизации общества.***

**Информатизация общества—реализация комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверных знаний во всех общественно значимых видах человеческой деятельности. Основной целью информатизации является обеспечение решения актуальных внутренних проблем государства и прежде всего - удовлетворение спроса на информационные продукты и услуги**

**История развития информатизации началась в XX веке в США с 60-х гг., с 70-х гг. — в Японии, с конца 70-х — в Западной Европе. Современное материальное производство и другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационном обслуживании, переработке огромного количества информации. Универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, который играет роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, а коммуникационные средства, использующие компьютеры, служат для связи и передачи информации. Появление и развитие компьютеров — это необходимая составляющая процесса информатизации общества.**

**Информатизация общества является одной из закономерностей современного социального прогресса. Этот термин вытесняет используемый до недавнего времени термин *"компьютеризация общества"*.**

**"Компьютеризация - процесс развития индустрии компьютерных продуктов и услуг и их широкого использования в обществе; оснащение предприятий, учреждений и учебных заведений страны вычислительной техникой и повышение образовательного уровня населения в области ее применения".**

# ЯПОНСКИЙ ПРОЕКТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

В большинстве развитых стран понимают, что отставание в области информационных и коммуникационных технологий может стать необратимым для их развития в целом. В результате страна будет восприниматься как сырьевой придаток сообщества информационно и промышленно развитых стран.

## Основные идеи японского проекта информатизации.

1. Связать те услуги, которые раньше предлагались отдельно. Для этого все виды информации от телефонных посланий и телепрограмм до компьютерной продукции должны передаваться по одному общему кабелю. Каждый абонент кабельной сети сможет получить несколько услуг одновременно. Должны быть созданы терминалы для неопытных пользователей с интеллектуальным интерфейсом, где ввод информации осуществляется голосом.

2. Принята программа разработки новых типов компьютеров, рассчитанная на 10 лет:

- компьютеров с высокой степенью параллелизма обработки информации, в которых одновременно выполняют сложные операции десятки — сотни процессоров;
- нейрокомпьютеров, работа которых аналогична функционированию мозга;
- компьютеров, в которых передача информации осуществляется на основе использования световых импульсов.

Многие страны имеют национальные программы информатизации, однако для их успешной реализации желательно следовать общим принципам:

- отказ от стремления в первую очередь обеспечить экономический рост страны;
- необходимость замены экономической структуры, основанной на тяжелой промышленности, структурой, базирующейся на наукоемких отраслях;
- признание приоритетного характера информационного сектора.
- широкое использование достижений мировой науки и техники;
- вложение значительных финансовых средств в информатизацию, как государственную, так и частную;
- объявление роста благосостояния страны и ее граждан за счет облегчения условий коммуникации и обработки информации главной целью информатизации.