

*О.С. Когновицкий, Е.М. Доронин, В.Э Жигadlo, В.И. Комашинский,  
О.И. Пантюхин. (Под общ. ред. О.С. Когновицкого)  
СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича*

# **РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК)

Санкт-Петербург, 2008

## Предисловие

### Раздел 1. Информационные сети и системы

- 1.1. Основные понятия теории информационных систем и сетей
- 1.2. Концептуальная модель информационной сети
- 1.3. Организация процессов взаимосвязи в информационных сетях
- 1.4. Принципы и функции организации взаимосвязи открытых систем
- 1.5. Локальные информационно-вычислительные сети (ЛИВС)
  - 1.5.1. Общие сведения
  - 1.5.2. Стандарты локальных сетей
  - 1.5.3. Архитектура локальных сетей типа Ethernet
  - 1.5.4. Пример формата кадра Ethernet
- 1.6. Технологии и архитектура современных беспроводных сетей
  - 1.6.1. Классификация беспроводных сетей передачи информации
  - 1.6.2. Персональные беспроводные сети (технологии Home RF, Bluetooth, ZigBee)
  - 1.6.3. Беспроводные локальные сети (стандарты IEEE 802.11 и DECT)
  - 1.6.4. Беспроводные городские сети (технология WiMAX)
  - 1.6.5. Беспроводные глобальные сети WWAN (технологии IEEE 802.20, GSM, CDMA, 3G)
- 1.7. Магистральные сети передачи данных
  - 1.7.1. Сети с коммутацией пакетов X.25
  - 1.7.2. Сети Frame Relay (Сети с ретрансляцией кадров)
  - 1.7.3. Сети ATM
  - 1.7.4. Технология TCP/IP
  - 1.7.5. Технология Ethernet в магистральных сетях передачи данных

### Раздел 2. Протоколы физического и канального уровней в распределенных информационных системах

- 2.1. Физический уровень
  - 2.1.1. Стандарты протоколов физического уровня между ООД и АКД
  - 2.1.2. Сопряжение АКД с каналом связи
- 2.2. Протоколы канального уровня
  - 2.2.1. Байт-ориентированные протоколы

- 2.2.2. Бит-ориентированные протоколы
- 2.2.3. Передача с установлением соединения и без установления соединения
- 2.2.4. Методы повышения достоверности на канальном уровне
- 2.2.5. Компрессия данных

## **Раздел 3. Модемы для распределенных информационных систем**

### **3.1. Модемы для ТФОП**

- 3.1.1. Общие сведения
- 3.1.2. Элементы модема для ТФОП
- 3.1.3. Методы скремблирования
- 3.1.4. Способы модуляции
- 3.1.5. Протоколы модуляции серии V

### **3.2. Цифровые модемы**

- 3.2.1. Устройство цифрового модема
- 3.2.2. Проблемы передачи по физическим линиям
- 3.2.3. Модемы для физических линий

### **3.3. xDSL-модемы**

### **3.4. Радиомодемы**

- 3.4.1. Общие сведения
- 3.4.2. Радиомодемы ISM-диапазонов
- 3.4.3. Пакетные радиомодемы
- 3.4.4. Формат кадров AX.25
- 3.4.5. Физическая реализация радиомодемов

### **3.5. Модемы для волоконно-оптических сетей (ВОЛС)**

### **3.6. Принципы построения сверточных кодов**

- 3.6.1. Методы представления сверточных кодов
- 3.6.2. Алгоритм декодирования Витерби

## **Раздел 4. Документальная электросвязь**

### **4.1. Общие положения по сетям и службам передачи данных**

### **4.2. Услуги служб передачи данных. Качество предоставляемых услуг ПД**

- 4.2.1. Передача данных по сети ТФОП
- 4.2.2. Передача данных по некоммутируемым каналам ТЧ
- 4.2.3. Передача данных по цифровым каналам цифровых сетей с интеграцией служб (N-ISDN, B-ISDN)
- 4.2.4. Показатели качества обслуживания в службах ПД с коммутацией пакетов по протоколу X.25
- 4.2.5. Показатели качества обслуживания в службах ПД с ретрансляцией кадров по протоколу X.36
- 4.2.6. Показатели качества обслуживания в службах ПД с коммутацией пакетов по протоколам, относящимся к семейству IP
- 4.2.7. Показатели качества обслуживания в службах ПД с некоммутируемыми цифровыми каналами
- 4.2.8. Некоторые показатели качества ПД по неспециализированным сетям данных

### **4.3. Телематические службы и услуги. Качество предоставляемых телематических услуг и требования к ним**

- 4.3.1. Факсимильные службы
- 4.3.2. Служба обмена электронными сообщениями
- 4.3.3. Службы телеконференций

4.3.4. Информационные службы

4.3.5. Служба голосовой связи

## Раздел 5. Интернет технологии

### 5.1. Общие сведения об Интернет

5.1.1. Обобщённая структура сети Интернет

5.1.2. Стек протоколов TCP/IP

5.1.3. Организации, отвечающие за развитие Интернет и стандартизацию средств Интернет

5.1.4. Сравнительная оценка и сфера применения сетевых архитектур ISO и TCP/IP

### 5.2. Прикладной уровень. Примеры служб и протоколов

5.2.1. Служба FTP. Протокол FTP

5.2.2. Служба WWW. Протокол HTTP

5.2.3. Структура и протоколы электронной почты в Интернет

### 5.3. Транспортный уровень. Протоколы TCP и UDP

### 5.4. Адресация в IP-сетях

5.4.1. Типы адресов стека TCP/IP

5.4.2. Классы IP-адресов

### 5.5. Межсетевой уровень и протокол IP (Internet Protocol)

### 5.6. Принципы и алгоритмы маршрутизации в Интернет

5.6.1. Проблема маршрутизации в сети Интернет

5.6.2. Внутренние протоколы маршрутизации

5.6.3. Внешние протоколы маршрутизации

## Раздел 6. Информационные ресурсы распределенных информационных систем

### 6.1. Базы данных

6.1.1. Общие понятия

6.1.2. Состав автоматизированной информационной системы

6.1.3. Уровни представления данных

6.1.4. Модели данных

### 6.2. Системы управления базами данных

### 6.3. Системы распределенных вычислений

### 6.4. Архитектура центра обработки данных

## Раздел 7. Модели и методы управления в информационных системах

### 7.1. Базовая модель и метод «клиент-сервер»

### 7.2. Модификации модели и метода «клиент-сервер»

7.2.1. Модель и метод доступа к удаленным данным

7.2.2. Модель и метод сервера базы данных

7.2.3. Модель и метод сервера приложений

### 7.3. Программы-агенты и модель «клиент-агент-сервер»

### 7.4. Особенности управления в распределенных информационных системах

## Предисловие

Предлагаемый вниманию электронный учебник освещает широкий круг вопросов, связанных с построением, функционированием и использованием распределенных информационных систем.

**Первый раздел** учебника посвящен вопросам построения информационных сетей и систем. Рассмотрены вопросы организации локальных информационно-вычислительных сетей, приведены стандарты. Большое внимание уделено вопросам реализации беспроводных сетей передачи информации, рассмотрены стандарты для беспроводных сетей, которые в настоящее время оказались наиболее перспективными при реализации беспроводных сетей.

**Во втором разделе** дается характеристика протоколов физического и канального уровня семиуровневой эталонной модели взаимодействия открытых систем. Рассмотрены примеры наиболее широко используемых терминальных интерфейсов. Также рассмотрены протоколы передачи данных на канальном уровне. Особое внимание обращено на методы повышения достоверности и компрессию данных.

**В третьем разделе** учебника рассмотрены наиболее часто используемые в настоящее время классы модемов для распределенных информационных систем. Достаточно внимания уделено вопросам достижения современными модемами высоких скоростей передачи данных при требуемой помехоустойчивости.

**В четвертом разделе** раскрыты требования руководящих документов «Сети и службы передачи данных» и «Телематические службы». Рассмотрены услуги служб передачи данных и телематических служб, а также качество предоставляемых ими услуг.

**В пятом разделе** рассмотрены принципы построения глобальной распределенной инфокоммуникационной системы, которая реализована на базе сети Интернет. Описаны некоторые службы и протоколы прикладного уровня. Раскрыта организация функционирования протоколов транспортного и сетевого уровней. Нашли отражение вопросы маршрутизации в сети Интернет.

**В шестом разделе** проанализированы способы хранения, организации и представления информации в базах данных, рассмотрены системы распределенных вычислений, раскрыта архитектура центра обработки данных.

**Седьмой раздел** посвящен моделям и методам управления в информационных системах.

Учебник адресован студентам, имеющим целью получить знания о том, как организованы и функционируют современные информационные сети и системы, какие информационные ресурсы составляют

основу распределенных информационных систем, на каких коммуникационных средах базируются информационные системы.

Книга может быть полезна исследователям и научным работникам, специализирующимся в области инфокоммуникационных технологий, а также тем, кто только осваивает эту область.

Автор надеется, что содержание книги окажется достаточным для глубокого понимания вопросов построения и развития современных распределенных информационных систем.