Компьютерные сети

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

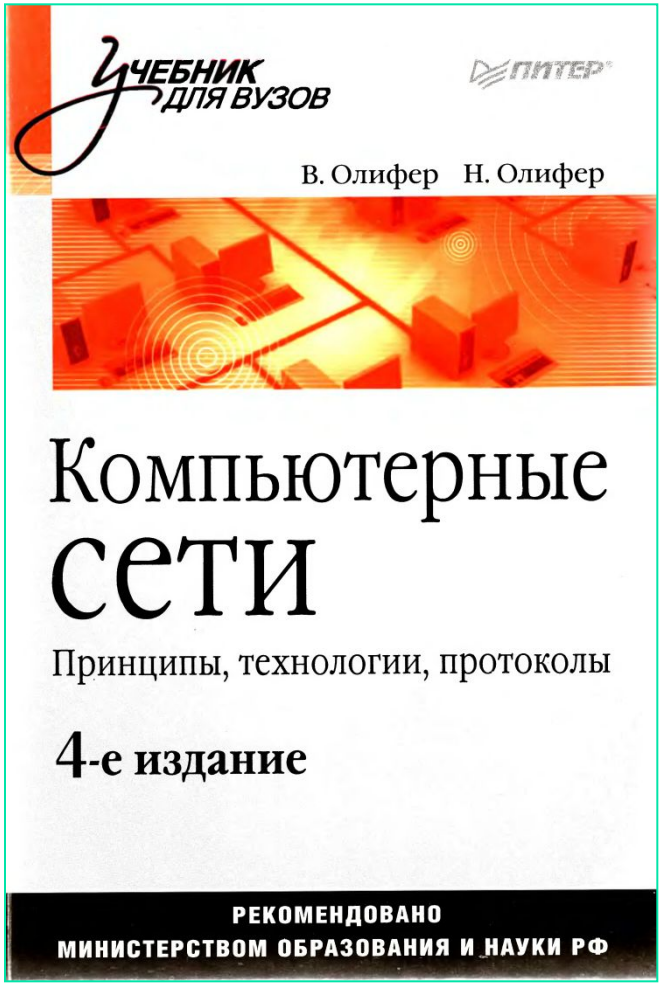
Олизарович Евгений Владимирович

ИПКиПК

ГрГУ им. Я.Купалы, 2011/2012

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



- Шиндлер, Дебра Литтлджон., Основы компьютерных сетей.: Пер. с англ.- М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 656с. ил.- Парал. тит. Англ.

- Олифер В.Г., Олифер Н.А., Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010 – 944с.: ил.

Компьютерные сети

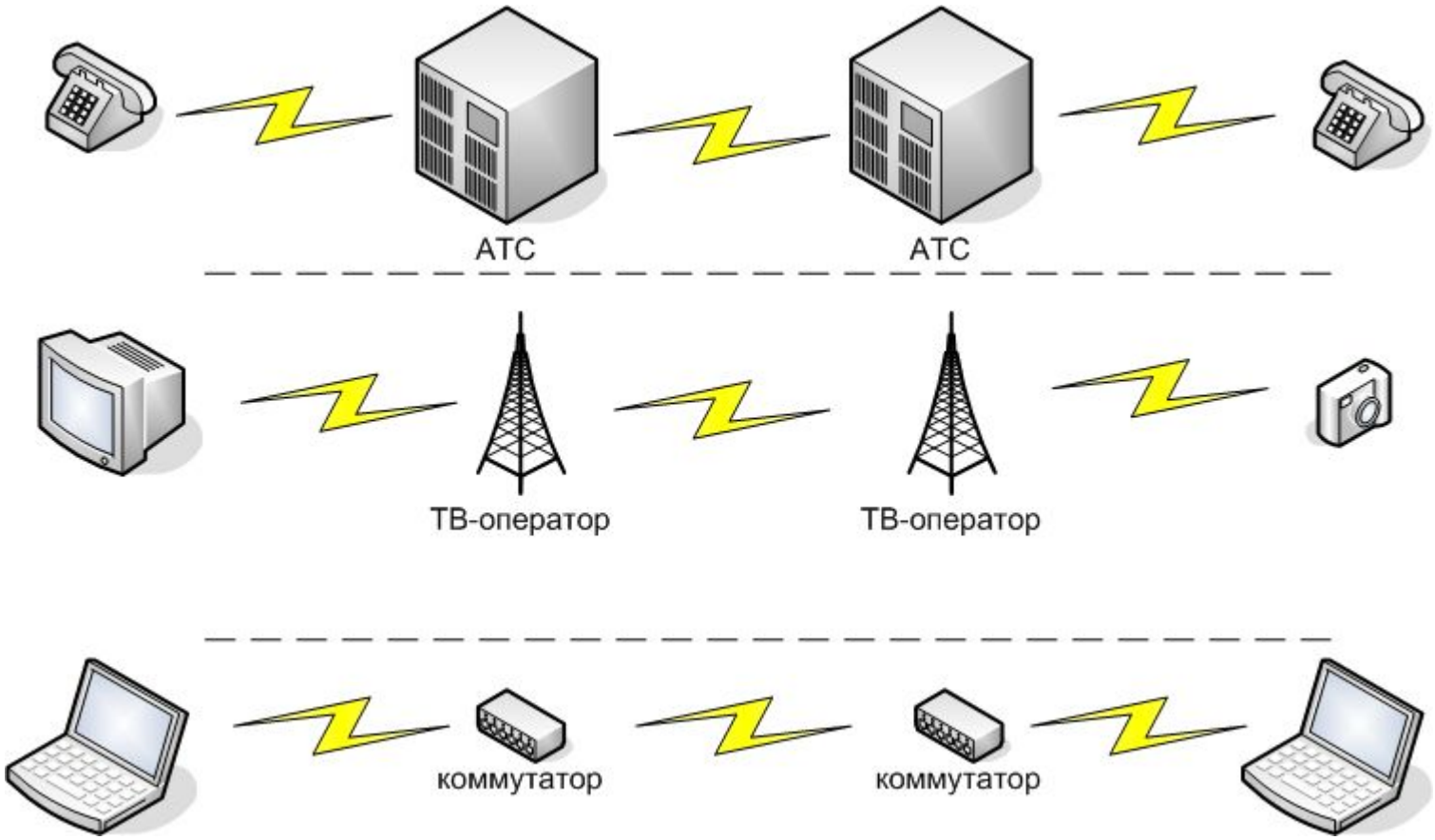
WWW-сайт компании Cisco.
httphttp://http://wwwhttp://www.http://www.ciscohttp://www.cisco.http://www.cisco.ru

WWW-сайт компании Zyxel.
httphttp://www.zyxel.ru

WWW-сайт компании Microsoft.
httphttp://http://wwwhttp://www.ht

Компьютерные сети

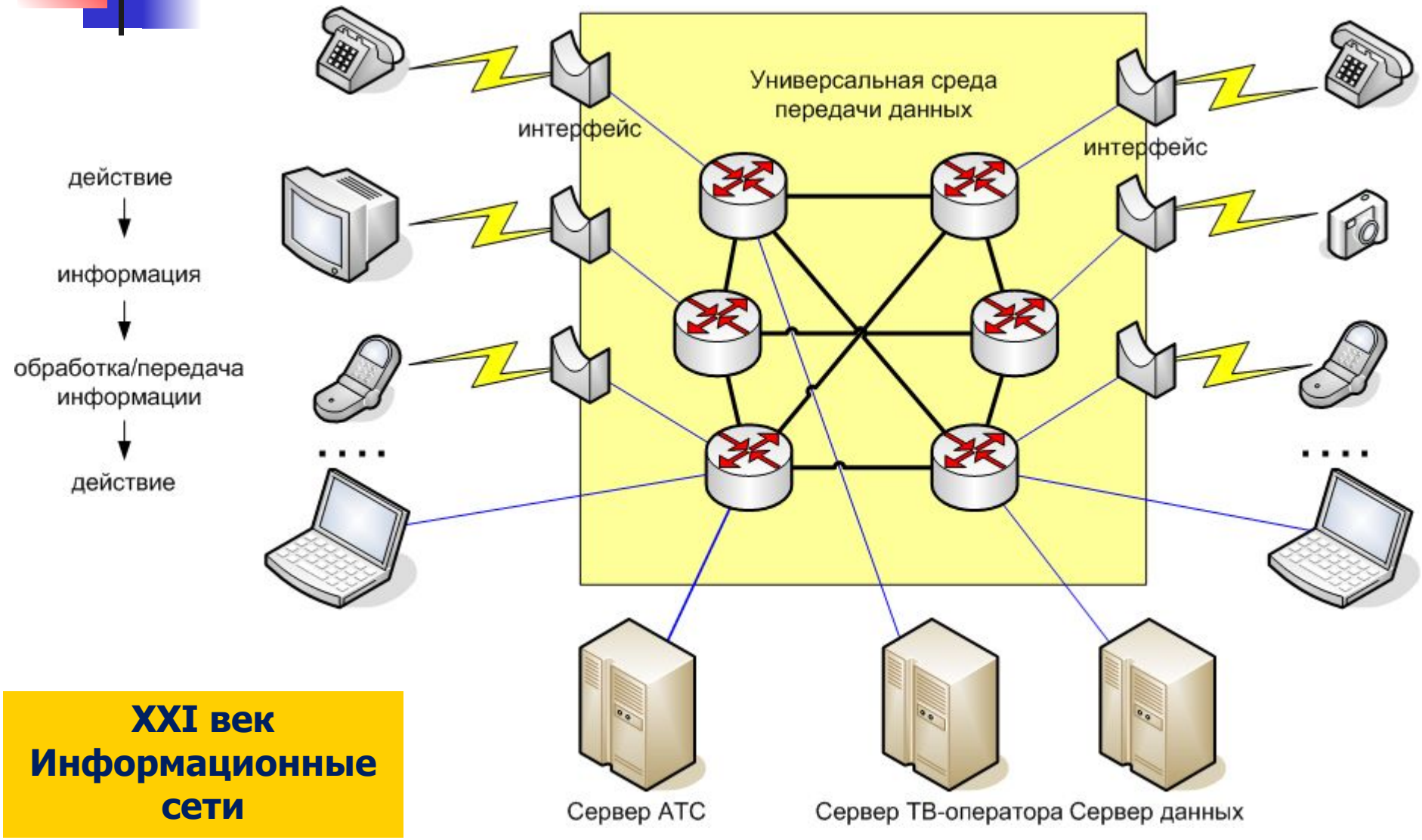
ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



XX век
Технические сети

Компьютерные сети

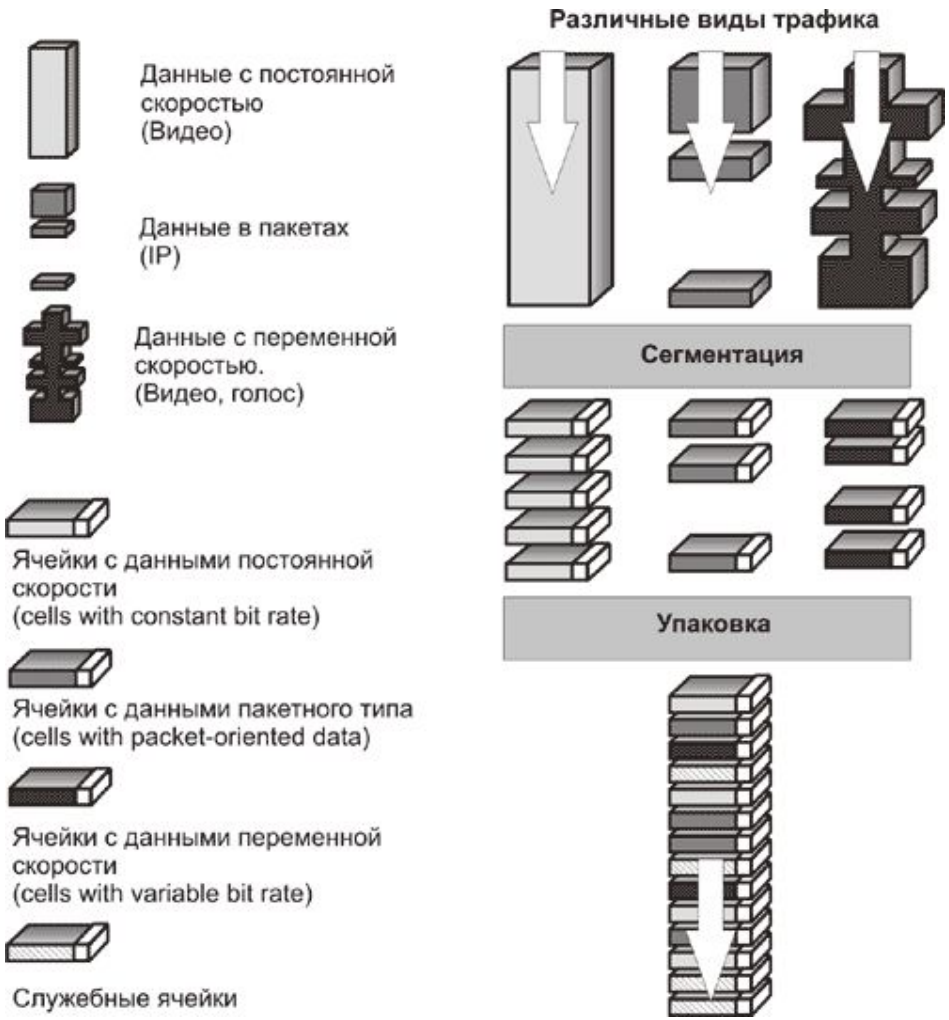
ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



XXI век
Информационные сети

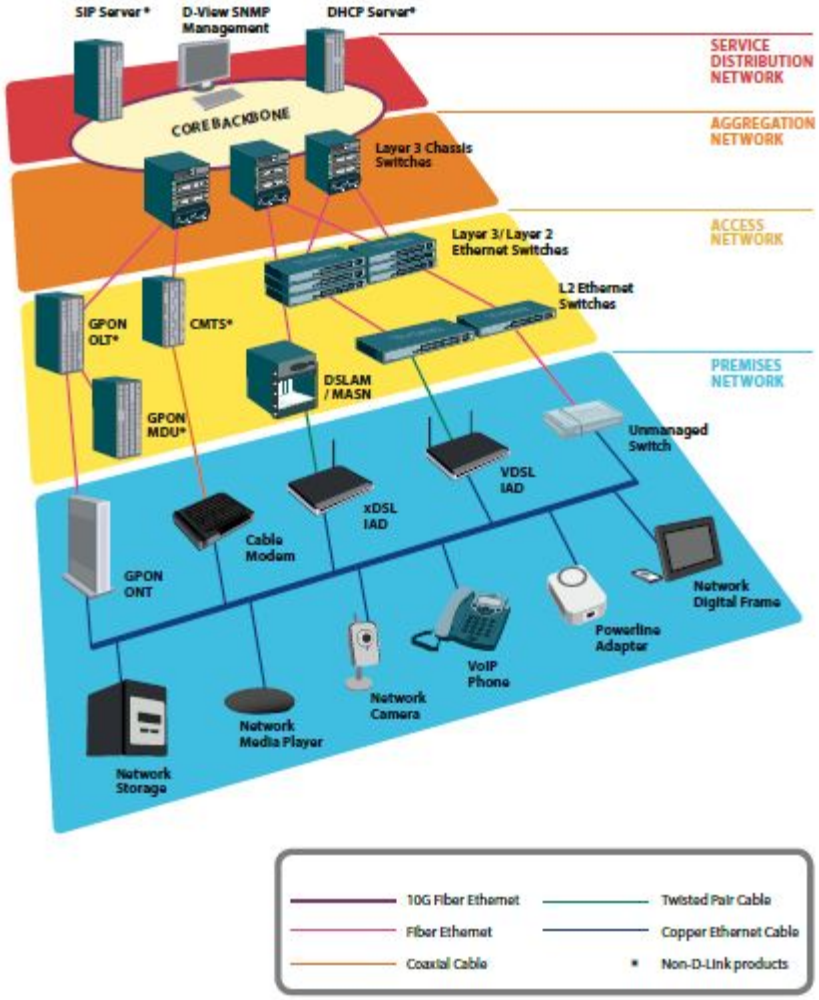
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Компьютерные сети

Компьютерная система (computer system) **–** это система, в которой часть функций реализована с использованием средств вычислительной (микропроцессорной) техники.

Компьютерная система – это система, объединяющая компьютеры, которые используют общие накопители, периферийное оборудование (принтеры, сканеры, маршрутизаторы).

Компьютерные сети

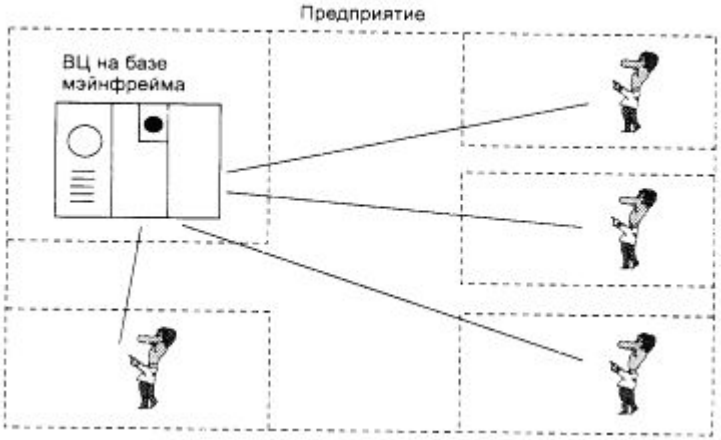
Компьютерная сеть (network) **-** это совокупность компьютеров, связанных коммуникационной системой и снабженных специальным программным обеспечением, которое обеспечивает передачу данных в соответствии с заданными правилами.

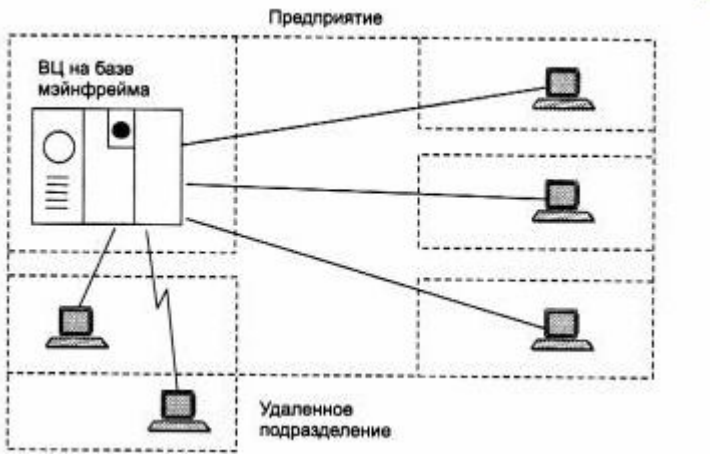
Компьютерная сеть включает:

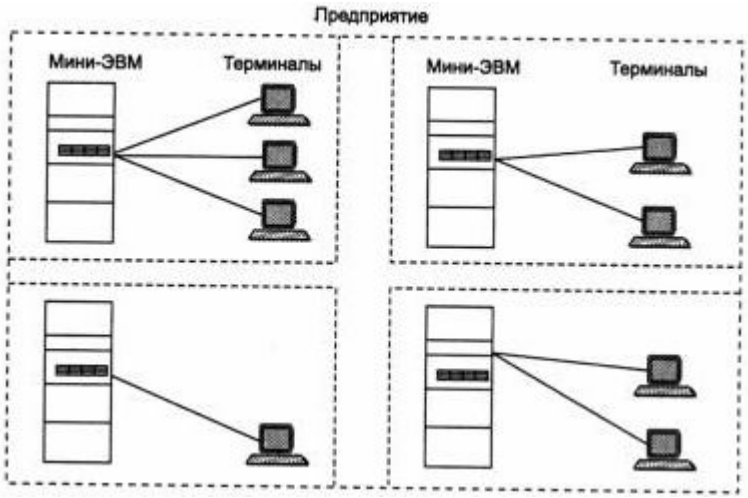
- ✔Компьютеры или абонентские устройства на их основе;
- ✔Коммуникационное оборудование;
- ✔Линии и каналы передачи данных;
- ✔Операционные системы;
- ✔Сетевые приложения.

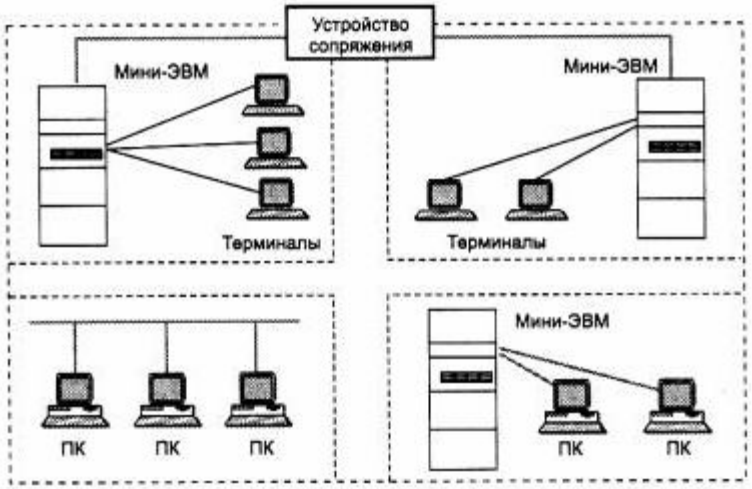
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012









Компьютерные сети

Для чего нужно создавать компьютерные сети:

- создание и использование информационных систем общего пользования (веб-сайты, базы данных, информационно-коммуникационные сервисы, “облачные” среды, …);
- совместное использование устройств и каналов связи (дисковые хранилища, принтеры, факсы, Интернет,...);
- передача данных между устройствами (компьютеры, серверы, телеметрические системы и др.);
- организация параллельных вычислений, в т.ч. территориально распределенных;
- ….

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Компьютерные сети

8 A h

1000
8 4 2 1

1010
8 4 2 1

10001010
128 64 32 16 8 4 2 1

128+8+2 = **138**

Компьютерные сети

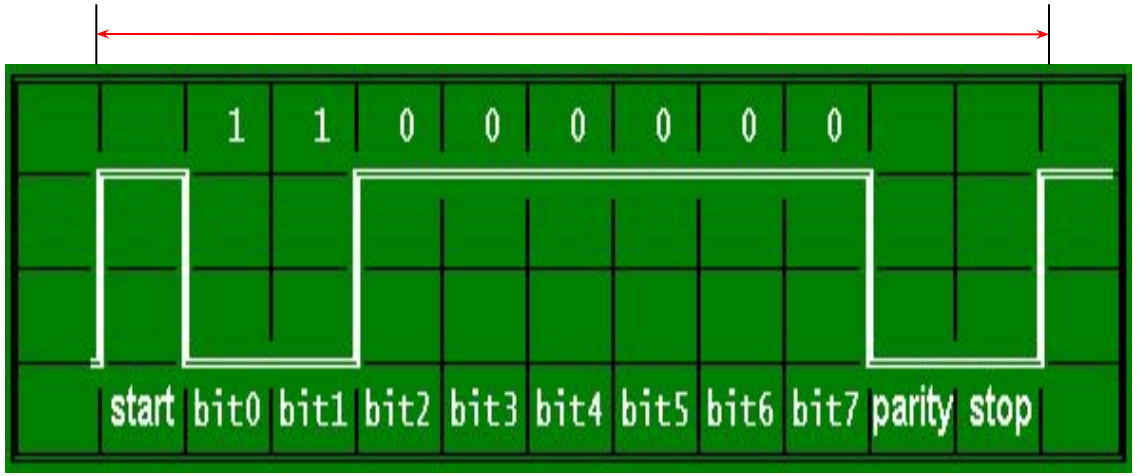
ХОСТ –устройство (компьютер), подключенное к сети.

СЕРВЕР – компьютер (хост), предоставляющий свои ресурсы другим компьютерам.

КЛИЕНТ - компьютер (хост), использующий ресурсы, предоставляемые другими компьютерами (серверами).

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Передача информации

Пакет - единица информации, передаваемой по компьютерной сети

Цифровая передача данных

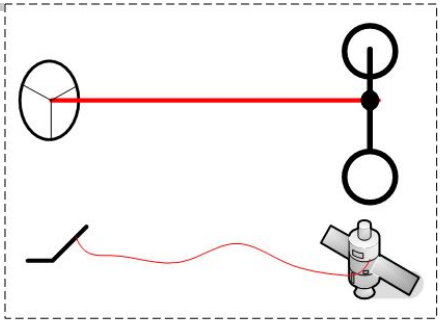
Аналоговая передача данных

Технические коммуникации

Сигнал – изменяющая во времени физическая величина используемая для передачи пакетов по каналу связи

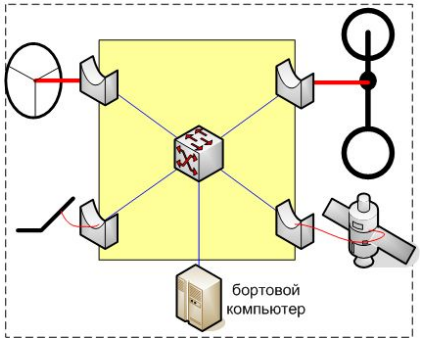
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Аналоговый способ передачи аналоговых данных

Источник → Передатчик → Приёмник → Получатель

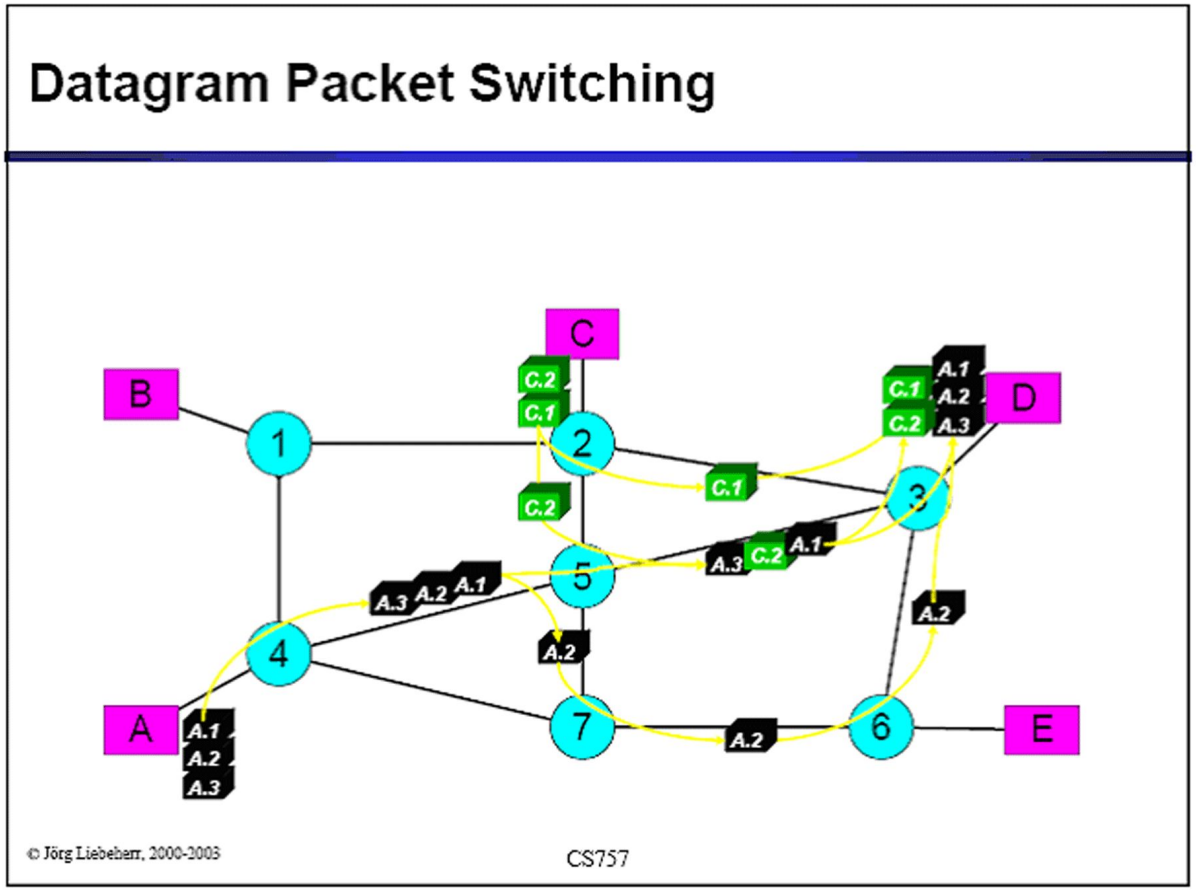


Цифровой способ передачи аналоговых данных

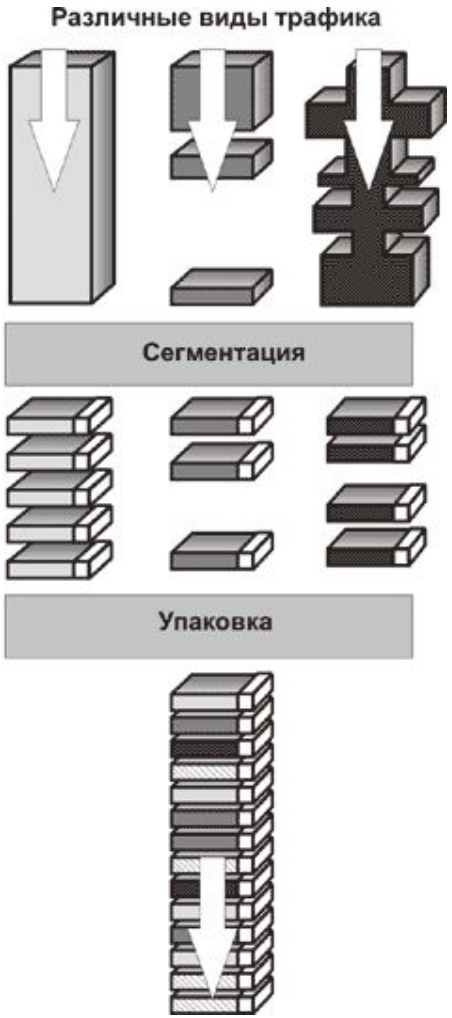
Источник → АЦП → Модулятор/ передатчик → Приёмник/ демодулятор → ЦАП → Получатель

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Коммутация пакетов



Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Пакет

адрес	Шестнадцатеричное представление данных	Символьное представление данных
0000	00 40 ca dd e4 3e 00 0c 29 85 52 1f 08 00 45 00	.@...>..).R...E.
0010	05 ac 16 8b 40 00 80 06 bc 6e 0a 1f 01 4a 0a 1f	....@... .n...J..
0020	0c cb 00 50 c4 47 95 d6 80 08 27 fa 5f bb 50 18	...P.G.. ..'._.P.
0030	fc 40 79 0e 00 00 3c 21 44 4f 43 54 59 50 45 20	.@y...<! DOCTYPE
0040	68 74 6d 6c 20 50 55 42 4c 49 43 20 22 2d 2f 2f	html PUB LIC "-//
0050	57 33 43 2f 2f 44 54 44 20 58 48 54 4d 4c 20 31	W3C//DTD XHTML 1
0060	2e 30 20 54 72 61 6e 73 69 74 69 6f 6e 61 6c 2f	.0 Trans itional/
0070	2f 45 4e 22 20 22 68 74 74 70 3a 2f 2f 77 77 77	/EN" "ht tp://www
0080	2e 77 33 2e 6f 72 67 2f 54 52 2f 78 68 74 6d 6c	.w3.org/ TR/xhtml
0090	31 2f 44 54 44 2f 78 68 74 6d 6c 31 2d 74 72 61	1/DTD/xh tml1-tra
00a0	6e 73 69 74 69 6f 6e 61 6c 2e 64 74 64 22 3e 0a	nsitiona l.dtd">.
00b0	3c 68 74 6d 6c 20 78 6d 6c 6e 73 3d 22 68 74 74	<html xm lns="htt
00c0	70 3a 2f 2f 77 77 77 2e 77 33 2e 6f 72 67 2f 31	p://www. w3.org/1
00d0	39 39 39 2f 78 68 74 6d 6c 22 20 6c 61 6e 67 3d	999/xhtm l" lang=
00e0	22 72 75 22 20 64 69 72 3d 22 6c 74 72 22 3e 0a	"ru" dir ="ltr">.
00f0	3c 68 65 61 64 3e 0a 3c 74 69 74 6c 65 3e d0 9a	<head>.< title>..
0100	d0 b0 d1 82 d0 b5 d0 b3 d0 be d1 80 d0 b8 d1 8f	....
0110	3a d0 90 d1 80 d1 82 d0 b8 d1 81 d1 82 d1 8b 20	:..... .....
0120	e2 80 94 20 d0 92 d0 b8 d0 ba d0 b8 d0 bf d0 b5	... .
0130	d0 b4 d0 b8 d1 8f 3c 2f 74 69 74 6c 65 3e 0a 3c	.....</ title>.<
0140	6d 65 74 61 20 68 74 74 70 2d 65 71 75 69 76 3d	meta htt p-equiv=
0150	22 43 6f 6e 74 65 6e 74 2d 54 79 70 65 22 20 63	"Content -Type" c
0160	6f 6e 74 65 6e 74 3d 22 74 65 78 74 2f 68 74 6d	ontent=" text/htm
0170	6c 3b 20 63 68 61 72 73 65 74 3d 55 54 46 2d 38	l; chars et=UTF-8

Компьютерные сети

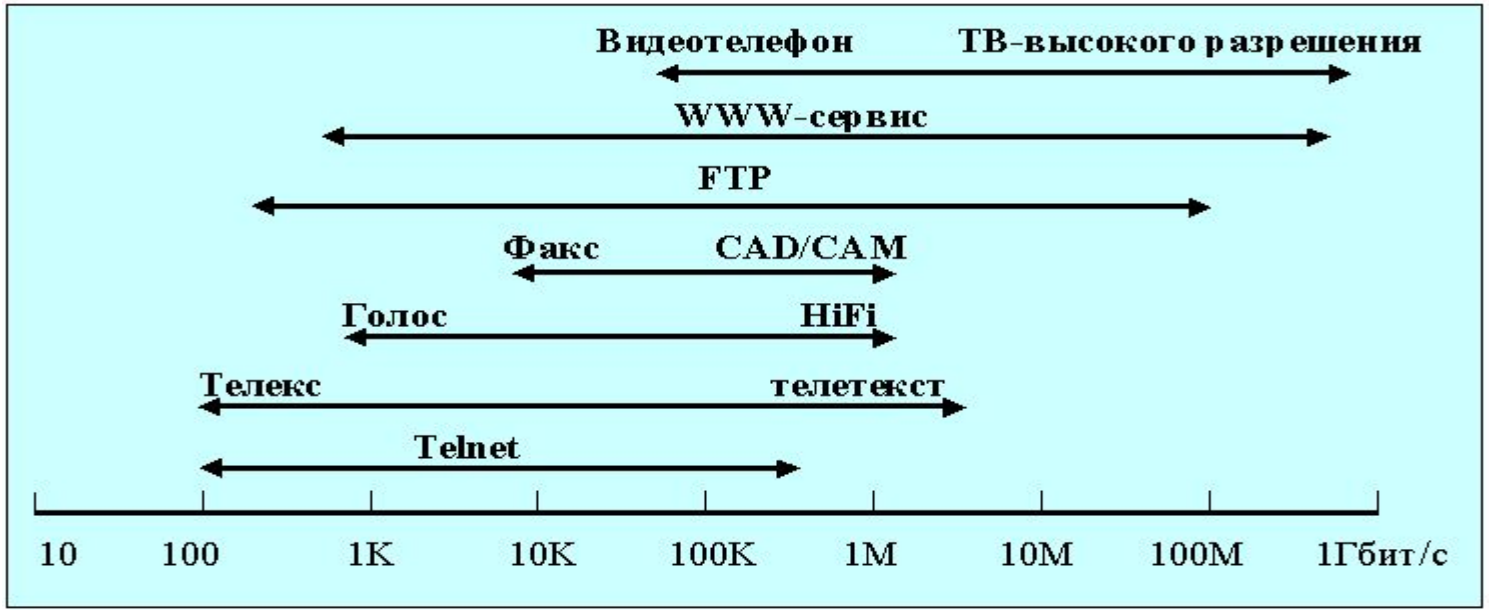
Пропускная способность (ширина канала)

Эффективная (передача символов сообщения):

1 Гбит/с (Gb/s) = 1024 Мбит/с (Mb/s) = 2^{20} Кбит/с (Kb/s) = 2^{30} бит/с (b/s)

Техническая (передача сигналов в секунду):

бод (baud), кбод



Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

МОДЕЛЬ (ПОРЯДОК) СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

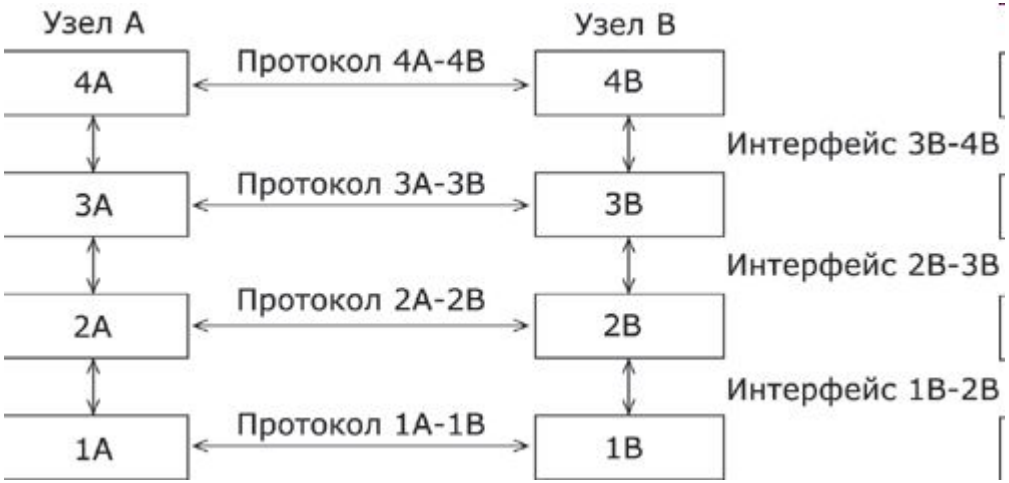
Компьютерные сети

Задачи, возникающие в процессе сетевого взаимодействия:

1. Технические коммуникации (реализация, совместимость).
2. Доставка (адресация, маршрутизация).
3. Взаимодействие с приложением (идентификация).
4. Организация совместного доступа (очереди, транзакции).
5. Независимость от платформы и ОС (форматы).
6. Безопасность (корректность передачи, защита данных).

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



ПРОТОКОЛ - ***набор формализованных правил, определяющих последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах.***

ИНТЕРФЕЙС – ***набор формализованных правил, определяющих последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, в процессе взаимодействия соседних уровней одного узла.***

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

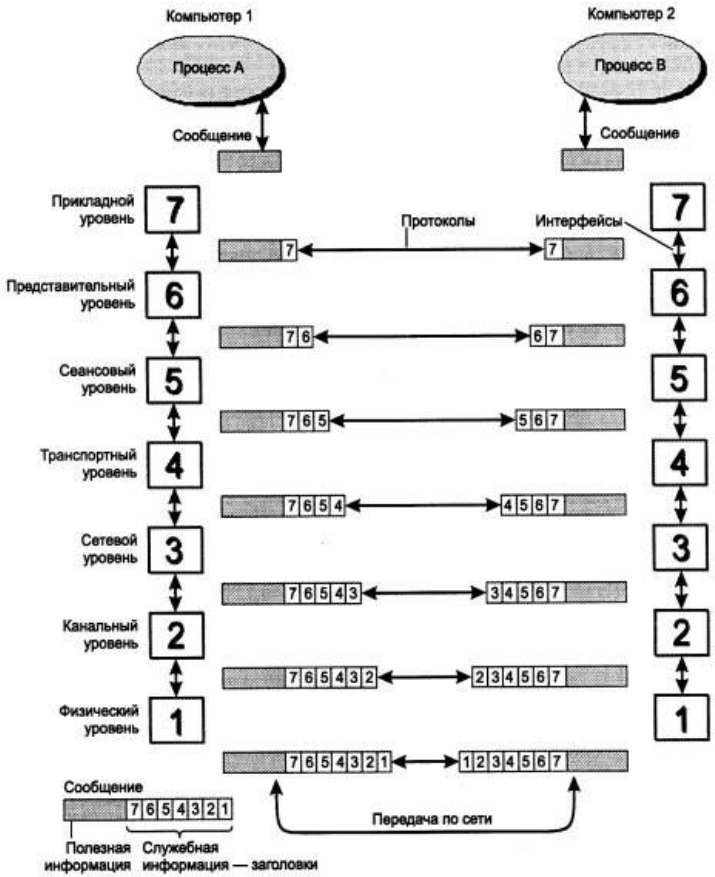
Эталонная модель
взаимодействия открытых систем - ВОС
(Open System Interconnection, OSI)

определяет различные уровни взаимодействия систем, дает им стандартные имена и указывает, какие функции должен выполнять каждый уровень.

Компьютерные сети

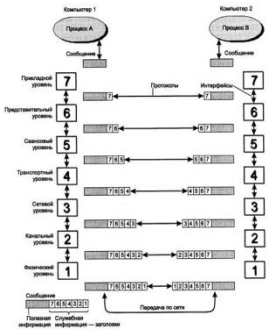
ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)



7. **Прикладной уровень (Application layer)**
6. **Уровень представления(Presentation layer)**
5. **Сеансовый уровень (Session layer)**
4. **Транспортный уровень (Transport layer)**
3. **Сетевой уровень (Network layer)**
2. **Канальный уровень (Data Link layer)**
1. **Физический уровень (Physical layer)**

Компьютерные



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)

7. Прикладной уровень (Application layer):

- набор протоколов, с помощью которых пользователи получают доступ к разделяемым ресурсам: файлам, принтерам, гипертекстовым Web-страницам, электронной почте и т.д.

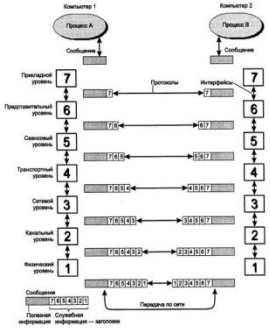
* * *

Единица данных называется *сообщением (message).*

* * *

Пример - файловые службы: NCP в операционной системе Novell NetWare, SMB в Microsoft Windows NT, NFS, *HTTP*, FTP и TFTP, входящие в стек TCP/IP.

Компьютерные с



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)

6. Уровень представления (Presentation layer):

- имеет дело с формой представления передаваемой по сети информации, не меняя при этом ее содержания (например, для разных ОС);

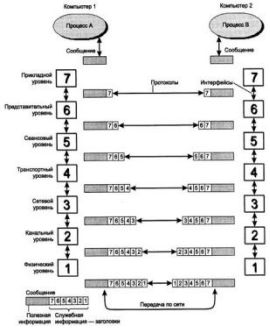
-позволяет преодолеть синтаксические различия в представлении данных или же различия в кодах символов, например кодов ASCII и других кодировок;

-выполняет шифрование и дешифрование данных.

* * *

Пример - протокол Secure Socket Layer (SSL), который обеспечивает секретный обмен сообщениями для протоколов прикладного уровня стека TCP/IP.

Компьютерные с



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)

5. Сеансовый уровень (Session layer):

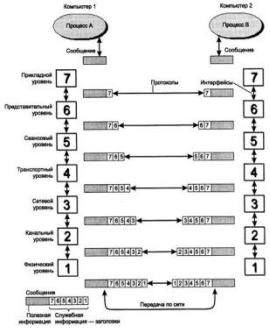
-*обеспечивает управление диалогом: фиксирует, какая из сторон является активной в настоящий момент, предоставляет средства синхронизации;*

-*позволяет вставлять контрольные точки в длинные передачи, чтобы в случае отказа можно было вернуться назад к последней контрольной точке, а не начинать все с начала.*

* * *

На практике редко реализуется в виде отдельных протоколов. Функции этого уровня часто объединяют с функциями прикладного уровня и реализуют в одном протоколе.

Компьютерные с



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)

4. Транспортный уровень (Transport layer):

-обеспечивает приложениям или верхним уровням стека — прикладному и сеансовому — передачу данных с той степенью надежности, которая им требуется;

-определяет класс сервиса предоставляемых услуг: способность к обнаружению и исправлению ошибок передачи, срочность, возможность восстановления прерванной связи, …

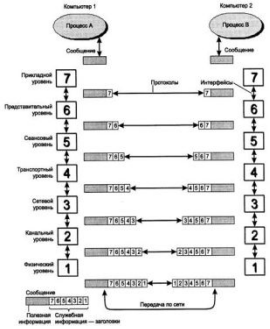
* * *

Сообщения транспортного уровня называются *пакетами (packets)* или *дейтаграммами (datagram).*

* * *

Протоколы реализуются программными средствами конечных узлов сети — компонентами их сетевых операционных систем. Примеры транспортных протоколов - протоколы TCP и UDP стека TCP/IP и протокол SPX стека Novell.

Компьютерные с



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

3. Сетевой уровень (Network layer):

-служит для образования единой транспортной системы, объединяющей несколько сетей канального уровня, причем эти сети могут использовать совершенно различные принципы передачи сообщений между конечными узлами и обладать произвольной структурой связей,

-сети канального уровня соединяются между собой маршрутизаторами - устройствами, которые собирают информацию о топологии межсетевых соединений и на ее основании пересылают пакеты сетевого уровня в сеть назначения,

-проблема выбора наилучшего пути называется *маршрутизацией.*

* * *

Сеть - это совокупность узлов, сетевой адрес которых содержит один и тот же номер сети.

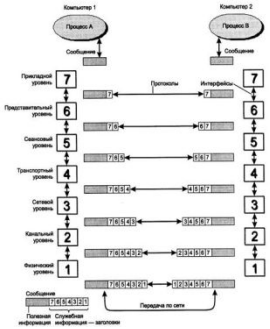
* * *

Сообщения сетевого уровня называются *пакетами (packets)*.

* * *

Примеры - протокол IP стека TCP/IP и протокол IPX стека Novell.

Компьютерные с



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)

2. **Канальный уровень (Data Link layer):**

-проверка доступности среды передачи,
-обнаружение и коррекция ошибок (повторная передача),
-ориентирован на конкретную физическую реализацию,
-реализуется сетевыми адаптерами и их драйверами.

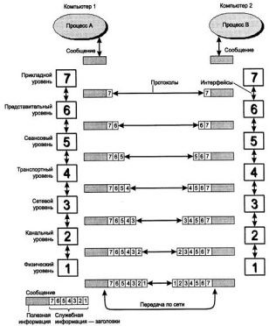
* * *

Сообщения канального уровня называются *кадрами (frames)*.

* * *

Примеры - протоколы Ethernet, Token Ring, FDDI, *ATM*, PPP. Поддерживаются компьютерами (сетевые адаптеры), мостами, коммутаторами и маршрутизаторами.

Компьютерные с



ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС / OSI)

1. **Физический уровень (Physical layer)**

- имеет дело с передачей битов по физическим каналам связи, таким, например, как коаксиальный кабель, витая пара, оптоволоконный кабель, радиоканал, цифровой канал, …

- используются характеристики физических сред передачи данных, такие как полоса пропускания, помехозащищенность, волновое сопротивление и т.д.,

-стандартизуются типы разъемов и назначение каждого контакта.

Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

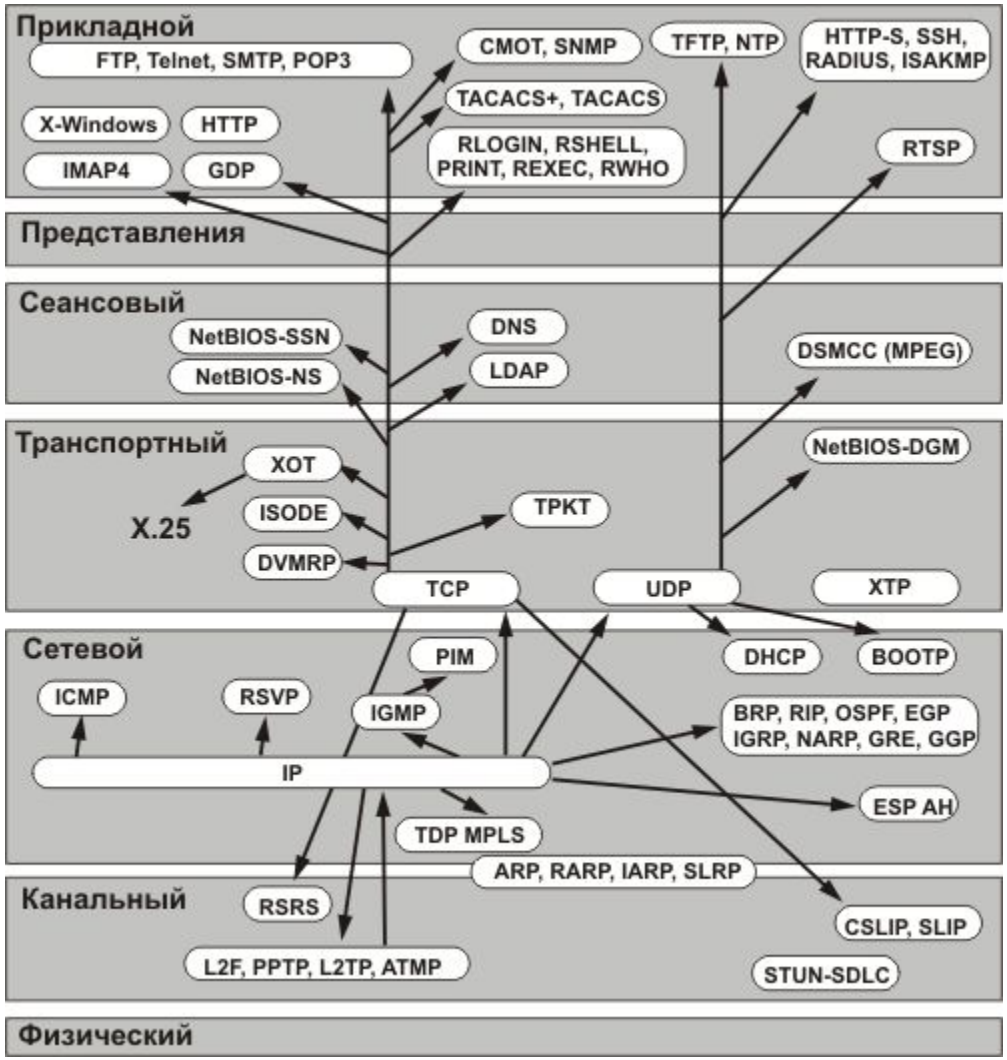
СТЕК ПРОТОКОЛОВ - ***иерархически организованный набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети.***

Наиболее популярными являются стеки протоколов:

TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB, OSI, DECnet, SNA, AppleTalk/AFP

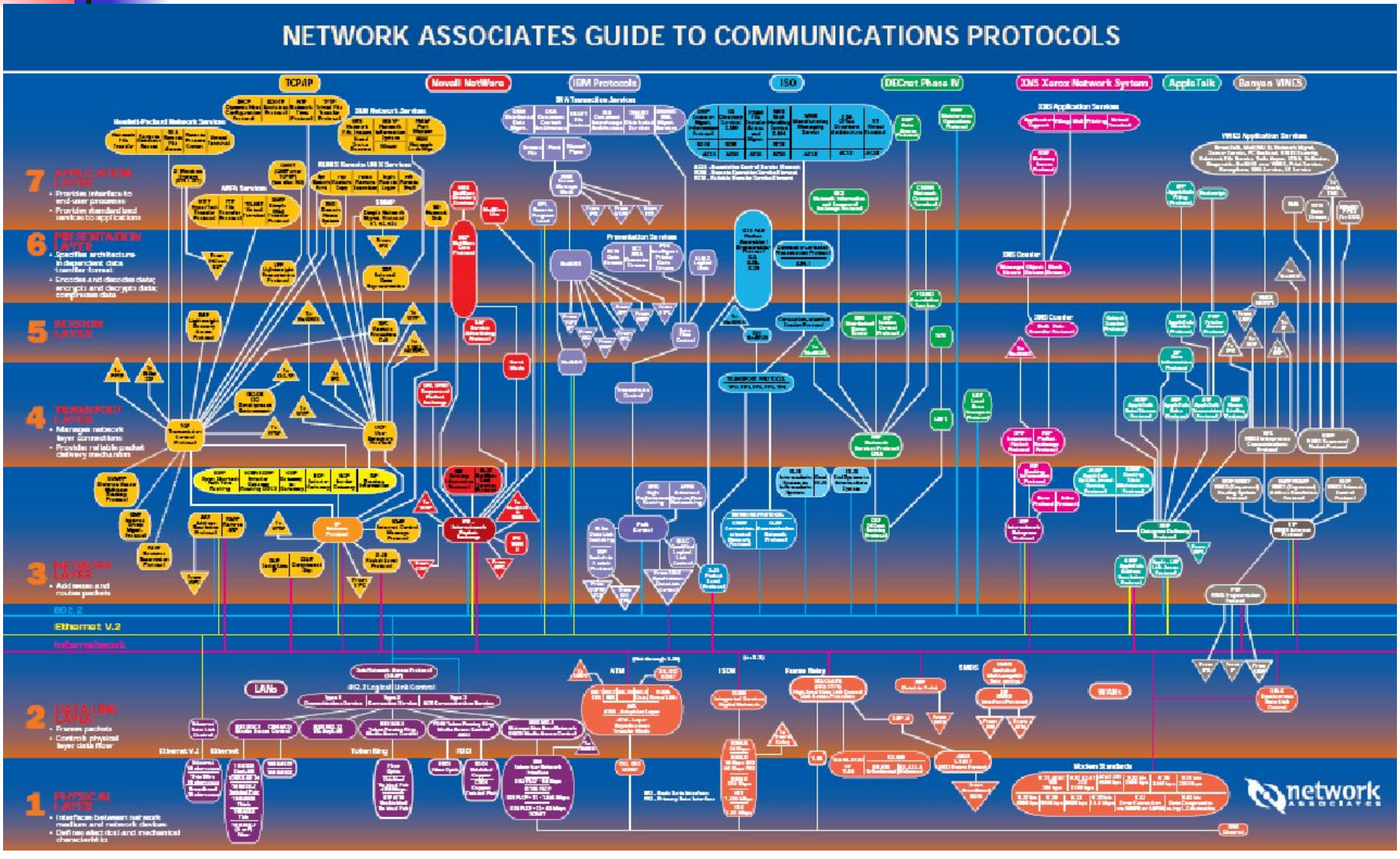
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



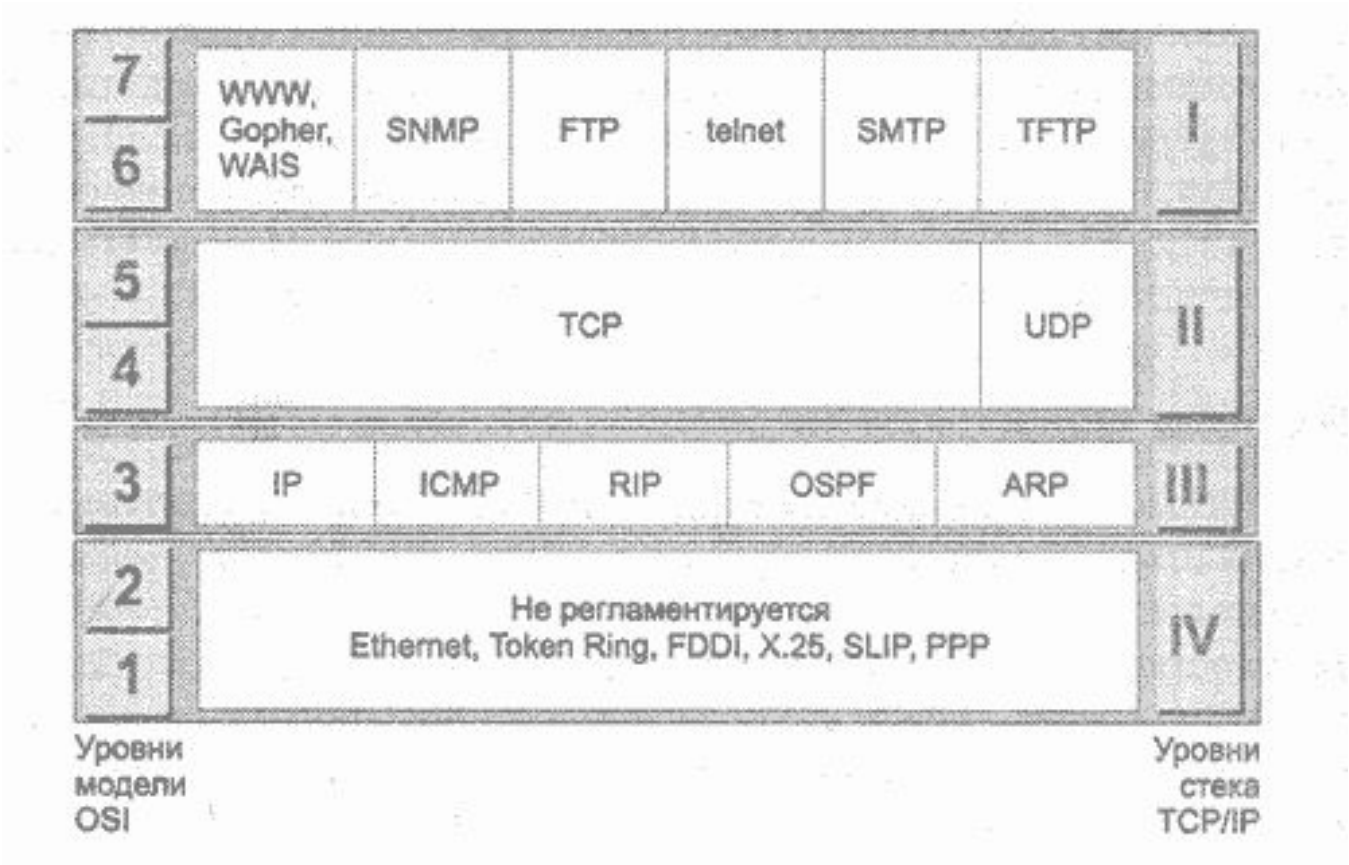
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



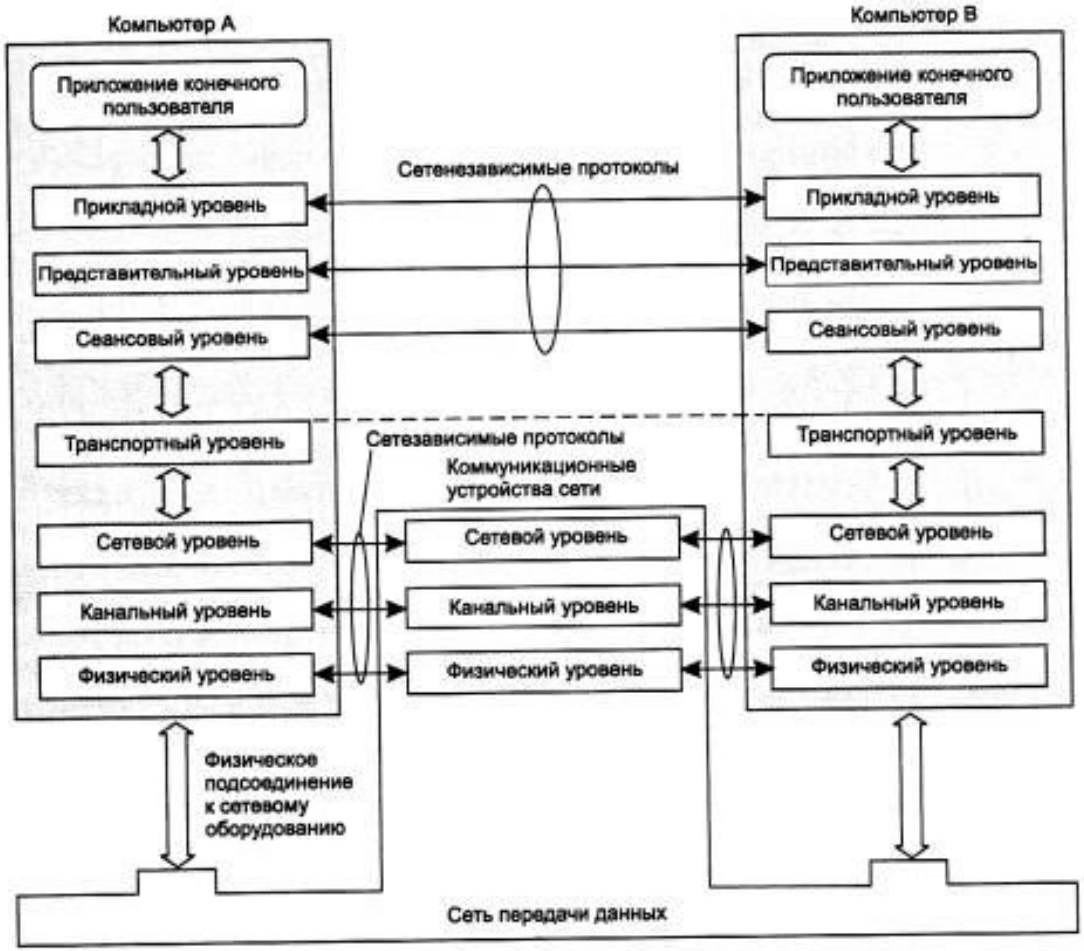
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



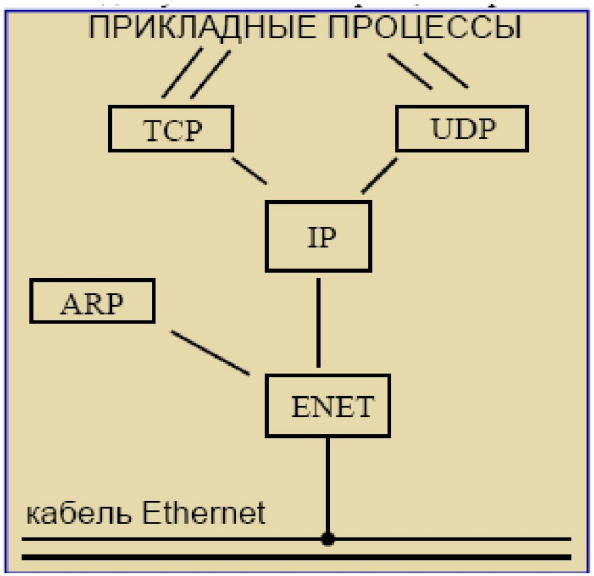
Компьютерные сети

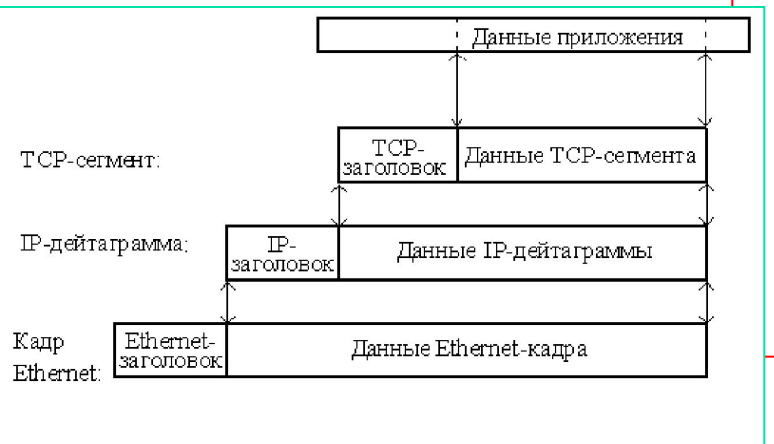
ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

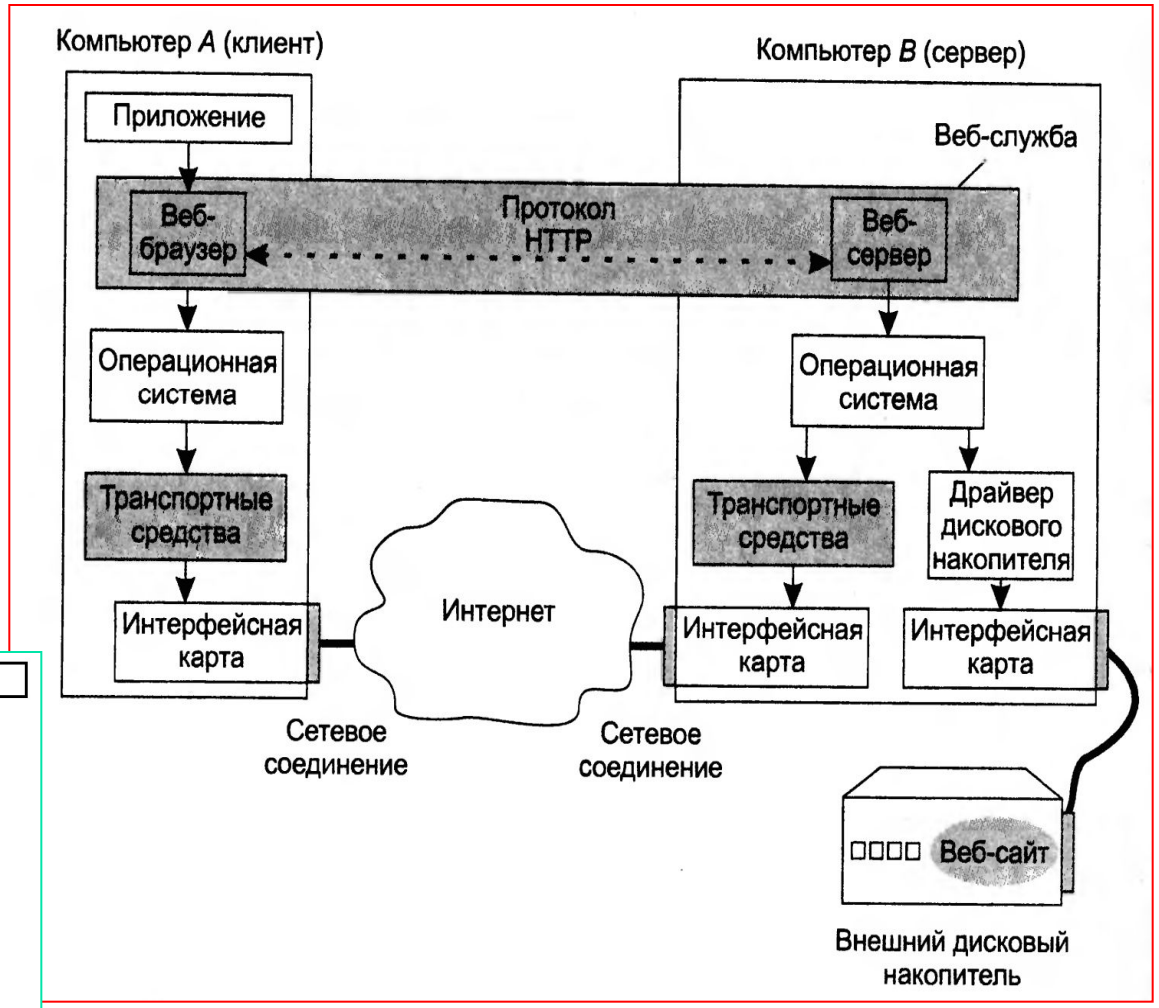


Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012

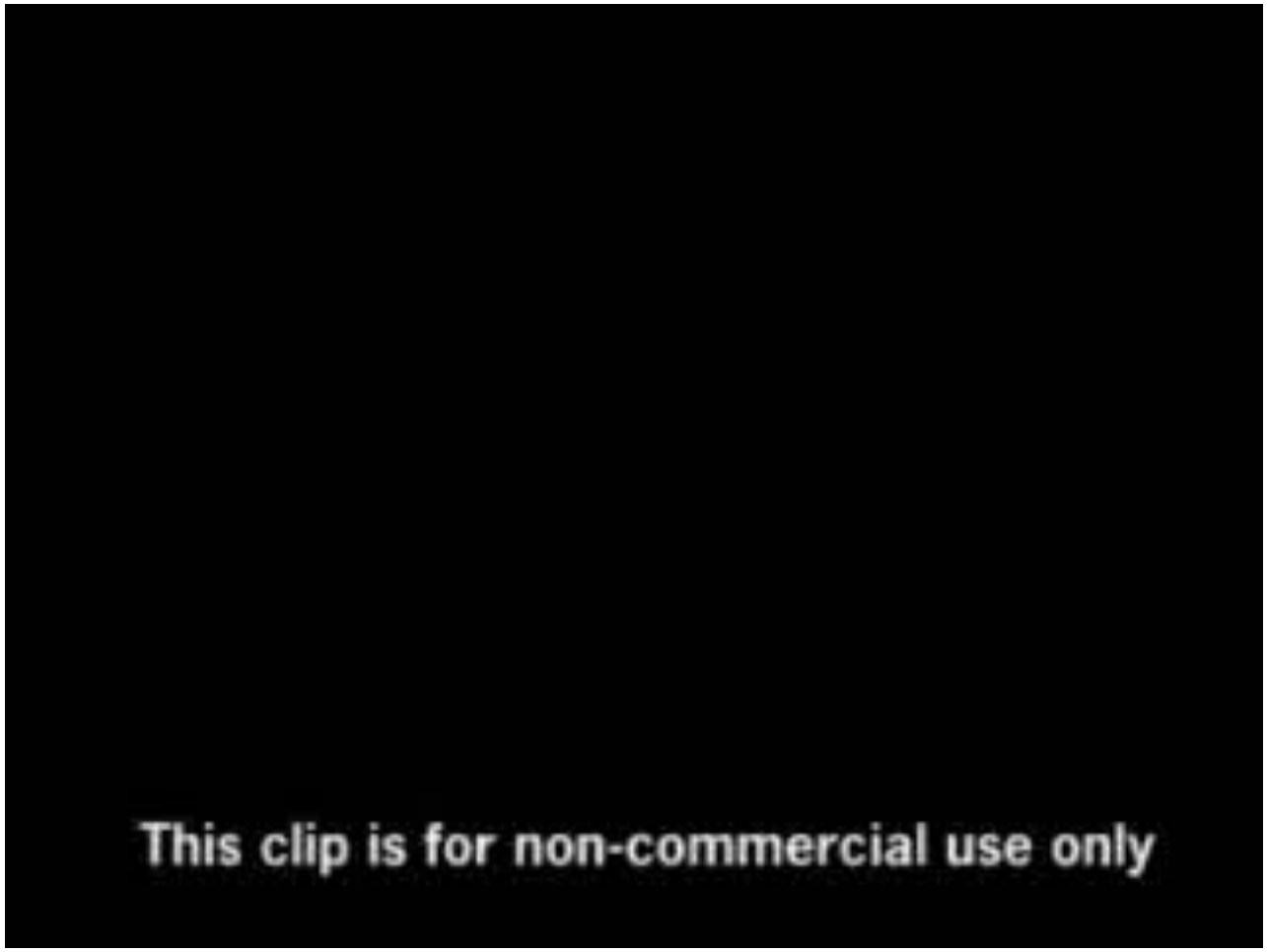






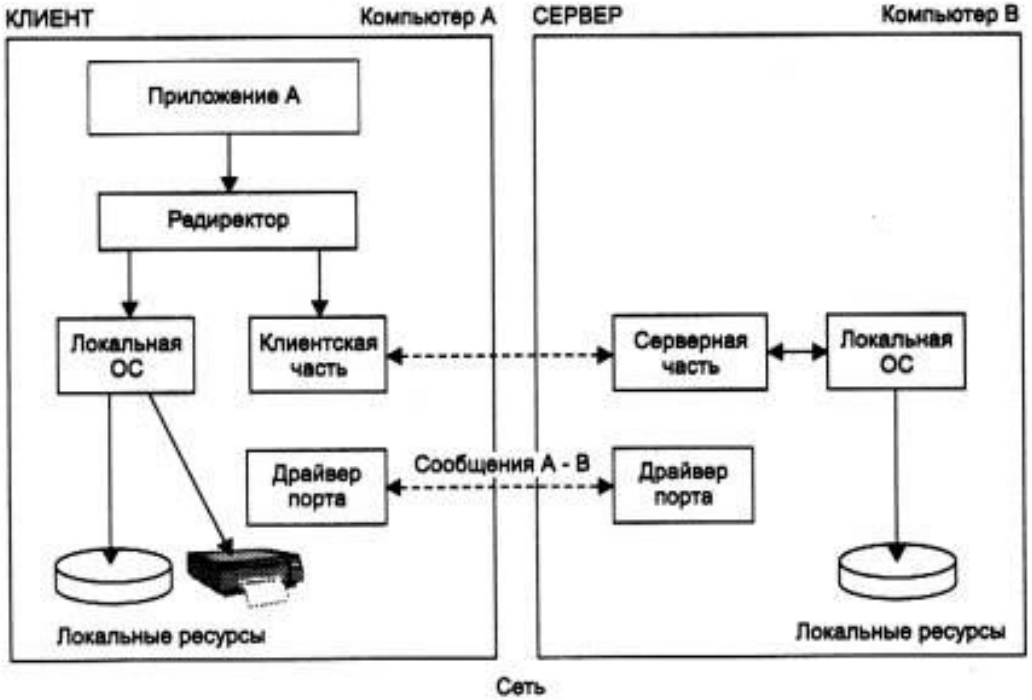
Компьютерные сети

TRAFFIC FILM



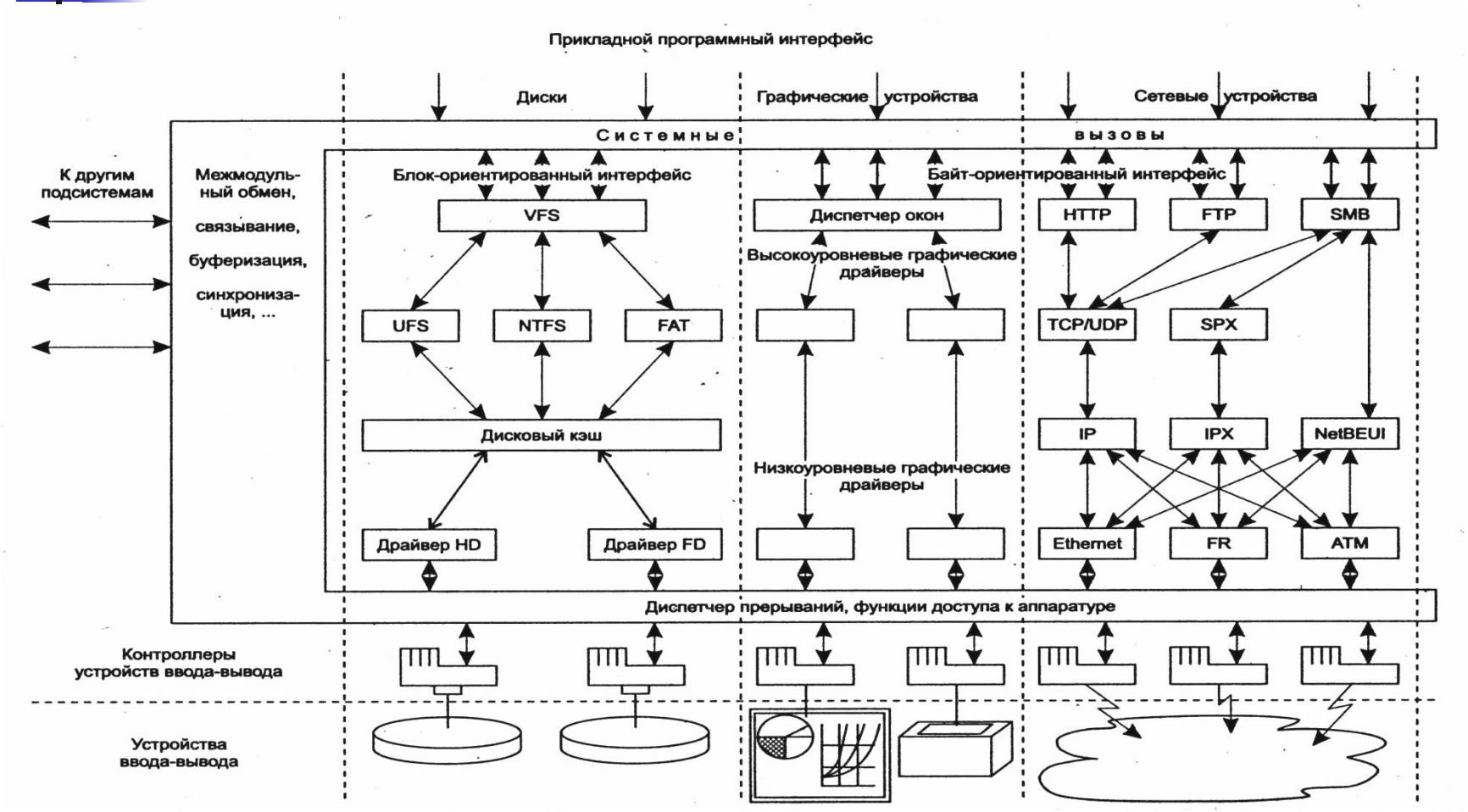
Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Компьютерные сети

ИПКиПК
ГрГУ им. Я.Купалы
2011/2012



Компьютерные сети

Олизарович Евгений Владимирович

ИПКиПК

ГрГУ им. Я. Купалы, 2011/2012