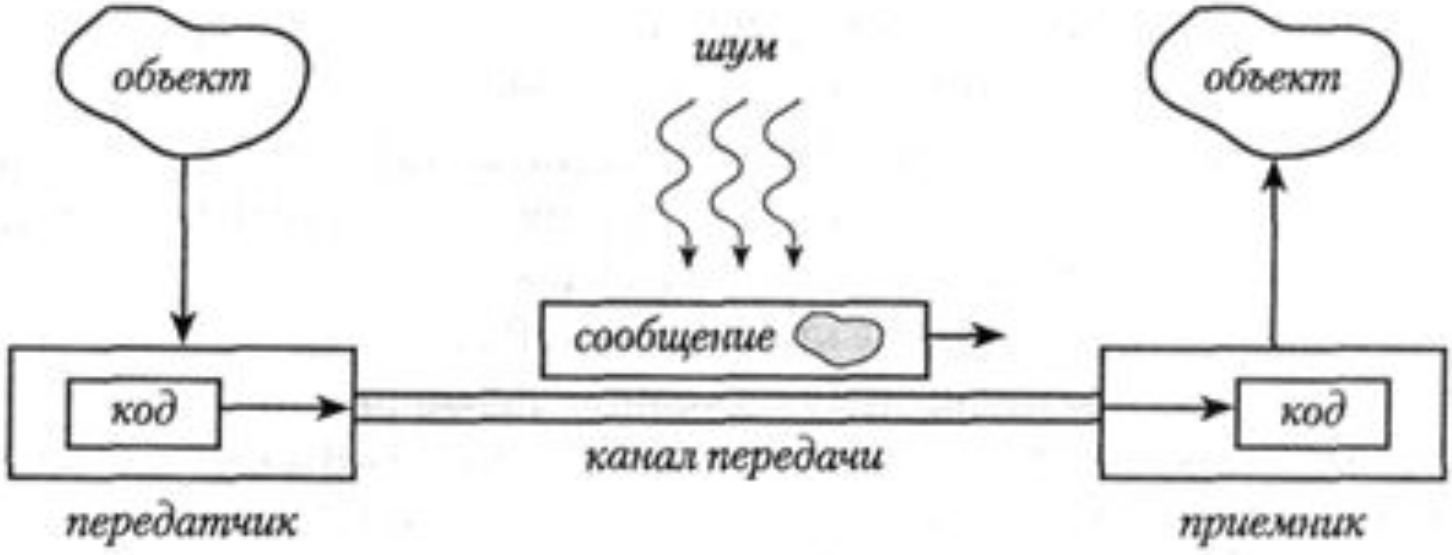
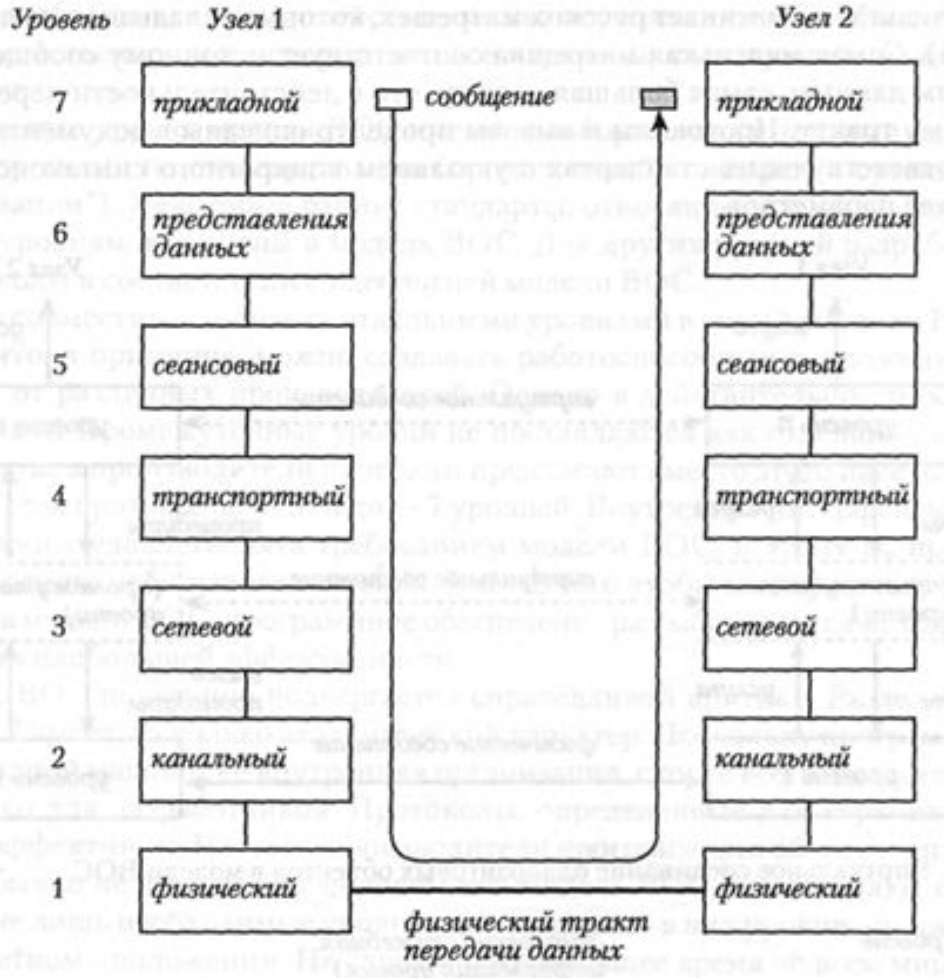
ЦИФРОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ

Коммуникации[1] **—** обмен информацией — основа функционирования любой организованной системы. Управление производственными процессами — не исключение

Общая модель процесса коммуникации



Модель взаимодействия открытых систем (ВОС)

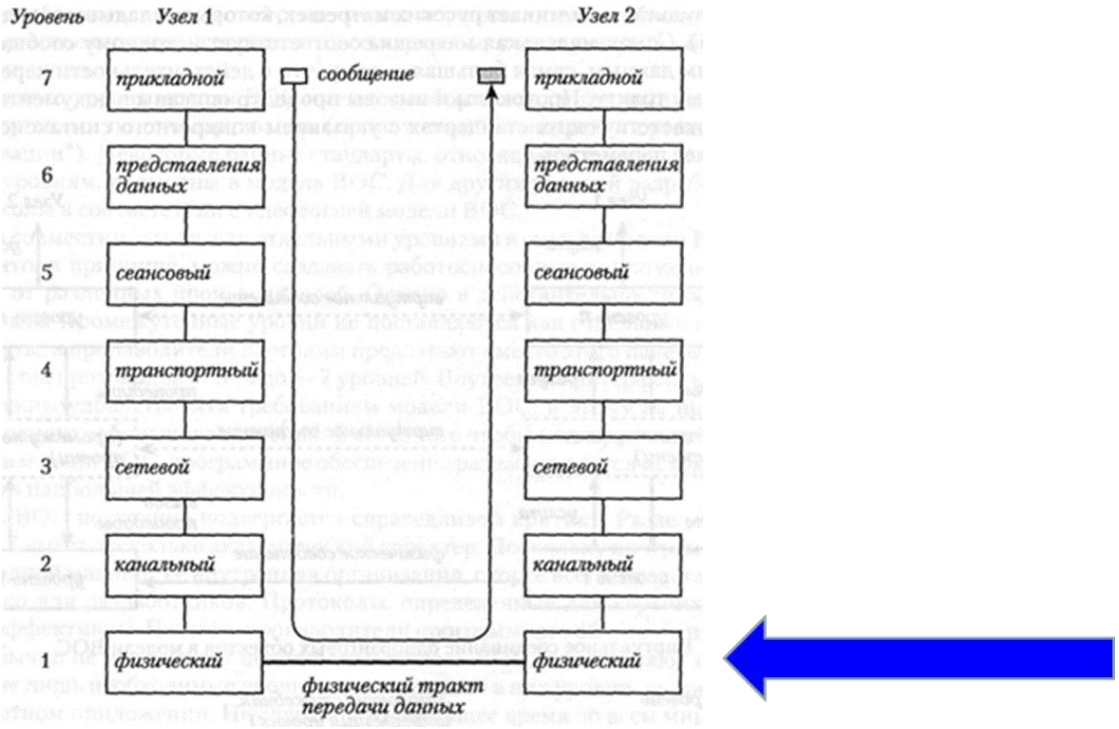


Модель ВОС — это концептуальная модель процесса коммуникации, основанная на разбиении этого процесса на несколько функциональных уровней, каждый из которых взаимодействует только со своими непосредственными соседями.

Позволяет предоставлять услуги, скрывая при этом механизм реализации, а значит, обеспечить определенную степень совместимости и взаимозаменяемости

Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization — ISO) разработала эталонную модель взаимодействия открытых систем (ВОС, Open System Interconnection — OSI), которая представляет собой не только еще один стандарт, но и базу для разработки новых стандартов.

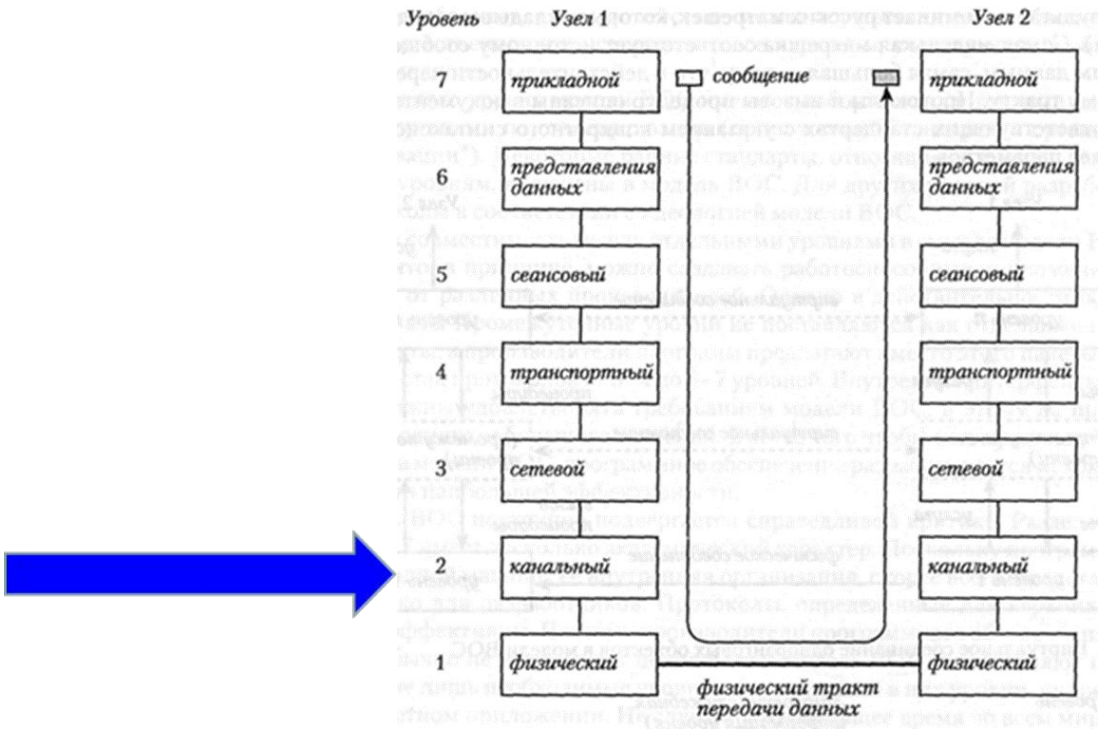
Основы взаимодействия открытых систем



1.Физический уровень (Physical Link Layer) — представляет собой физическую среду передачи — электрическую или оптическую — с соответствующими интерфейсами к сопрягаемым объектам, которые называются станциями (station) или узлами (nodes). Все детали, касающиеся среды передачи, уровня сигналов и частот, рассматриваются на этом уровне.

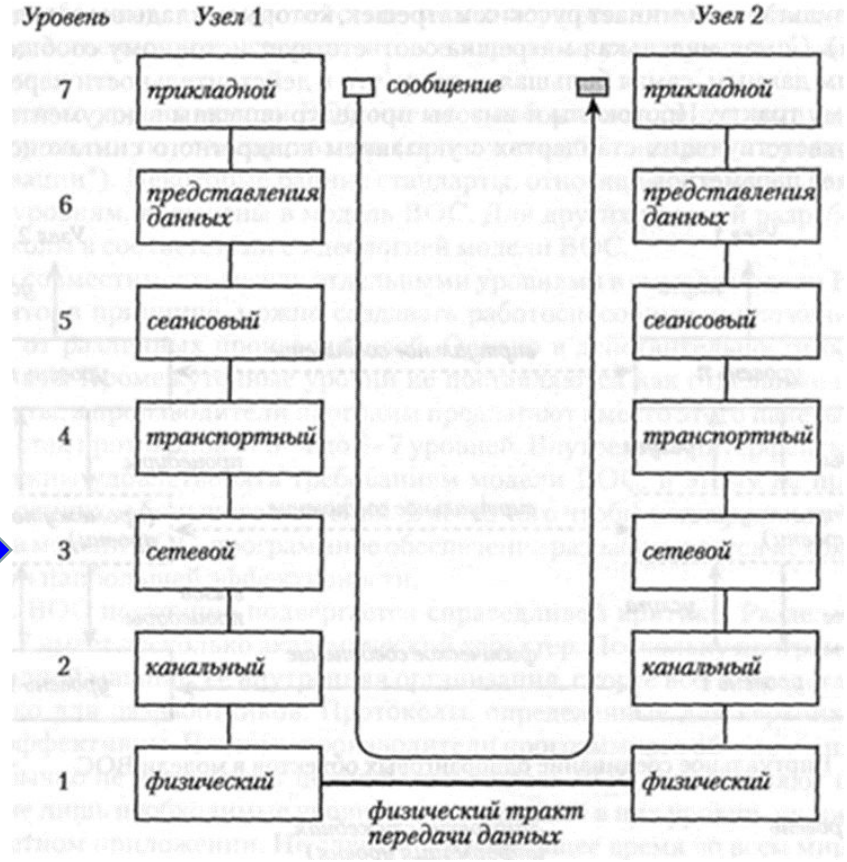
Физический уровень является единственной материальной связью между двумя узлами.

Основы взаимодействия открытых систем



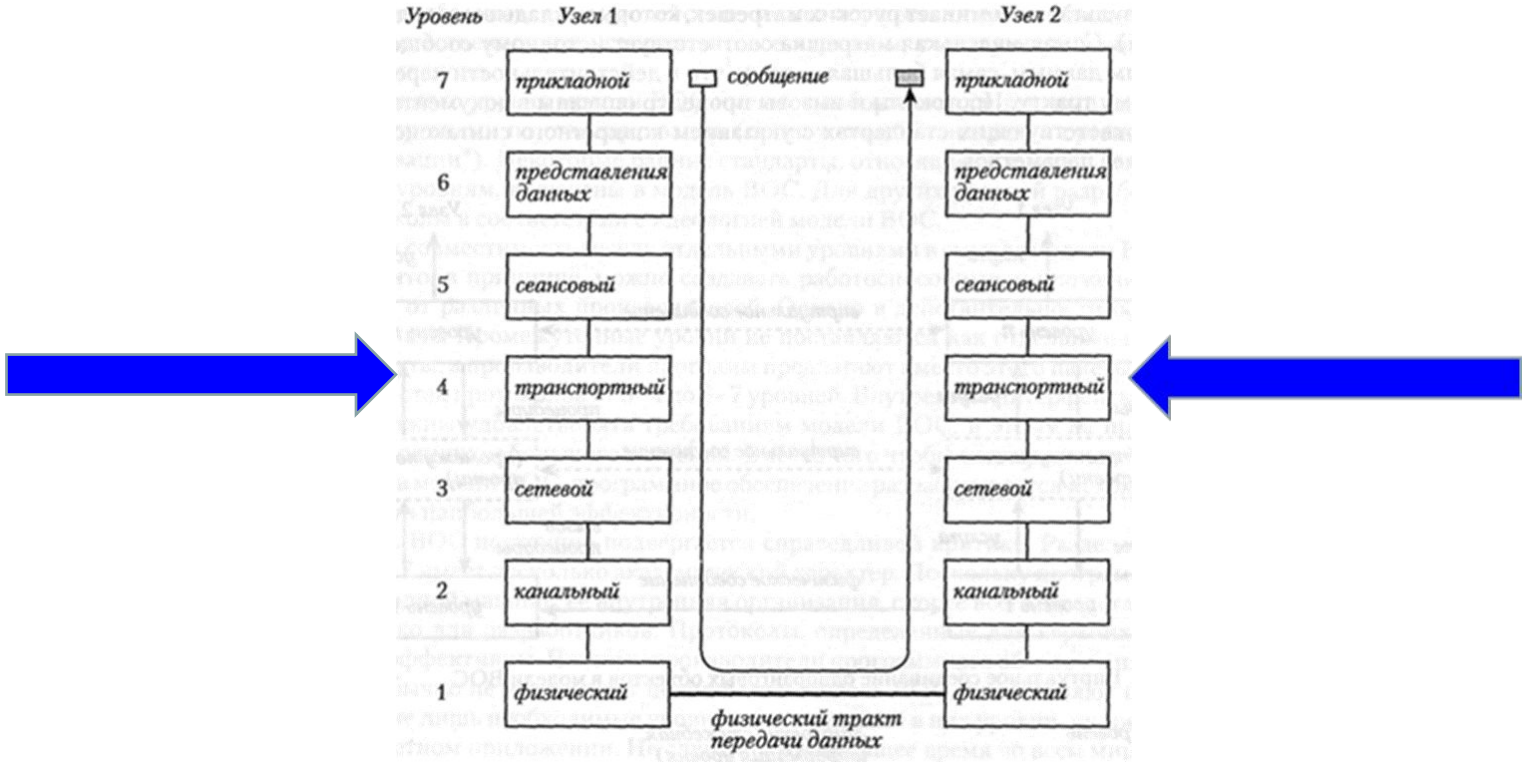
2. Канальный уровень или уровень звена данных (Data Link Layer) — обеспечивает функции, связанные с формированием и передачей кадров (frames) от одного узла к другому, обнаружением и исправлением ошибок, возникающих на физическом уровне. При появлении ошибки, например из-за помех на линии, на этом уровне запрашивается повторная передача поврежденного кадра. В результате канальный уровень **обеспечивает верхние уровни услугами по безошибочной передаче данных между узлами**. Если несколько устройств используют общую среду передачи, то на этом уровне также осуществляется управление доступом к среде

Основы взаимодействия открытых систем



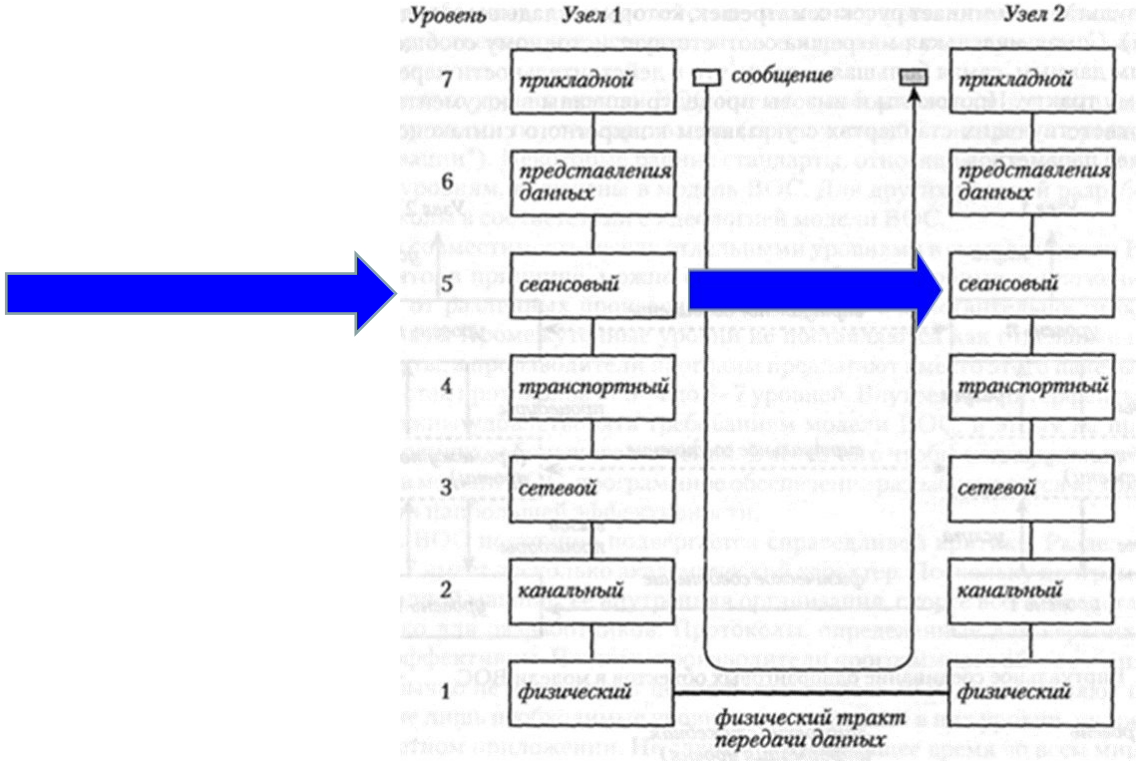
3. Сетевой уровень (Network Layer) — устанавливает маршрут и контролирует прохождение сообщений от источника к узлу назначения. Маршрут может состоять из нескольких физических сегментов, не все из которых связаны непосредственно.

Основы взаимодействия открытых систем



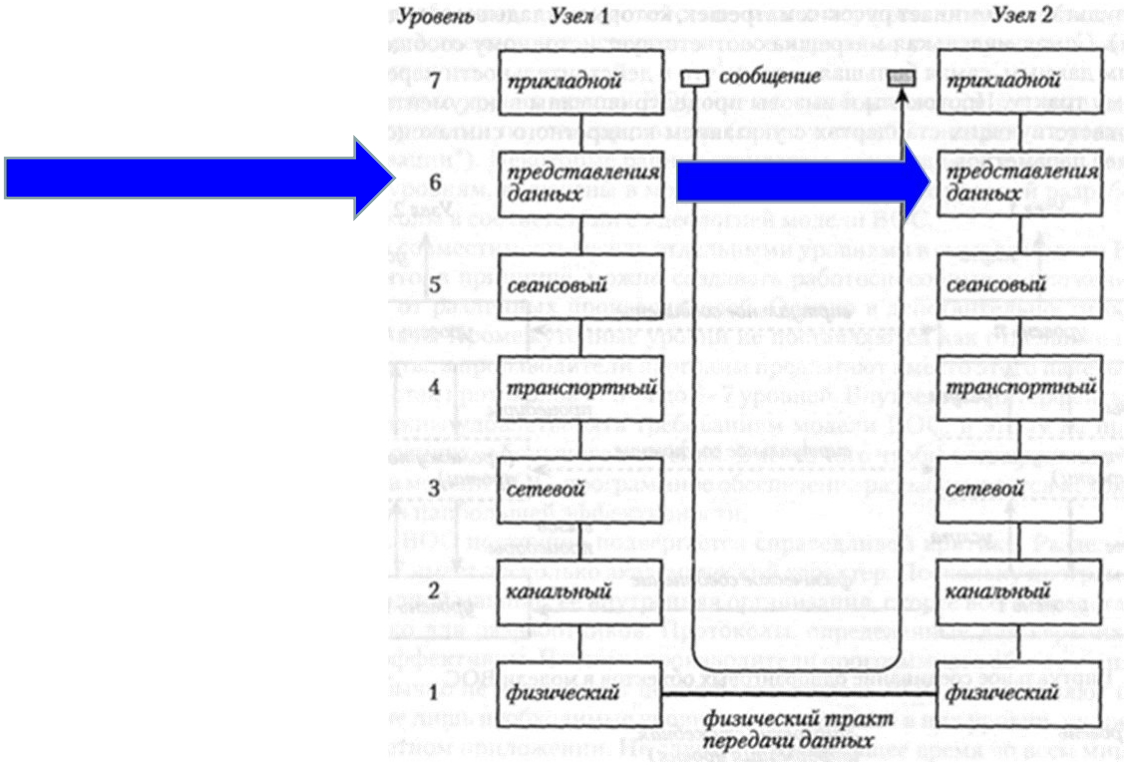
4. Транспортный уровень (Transport Layer) — управляет доставкой сообщений "из конца в конец", т. е. от источника к приемнику. Этот уровень представляет собой интерфейс **между прикладным программным обеспечением, запрашивающим передачу данных, и физической сетью, представленной первыми тремя уровнями**. Одна из главных задач транспортного уровня — обеспечить независимость верхних уровней от физической структуры сети, в частности от маршрута доставки сообщений. Транспортный уровень несет ответственность за проверку правильности передачи данных от источника к приемнику и доставку данных к прикладным программам.

Основы взаимодействия открытых систем



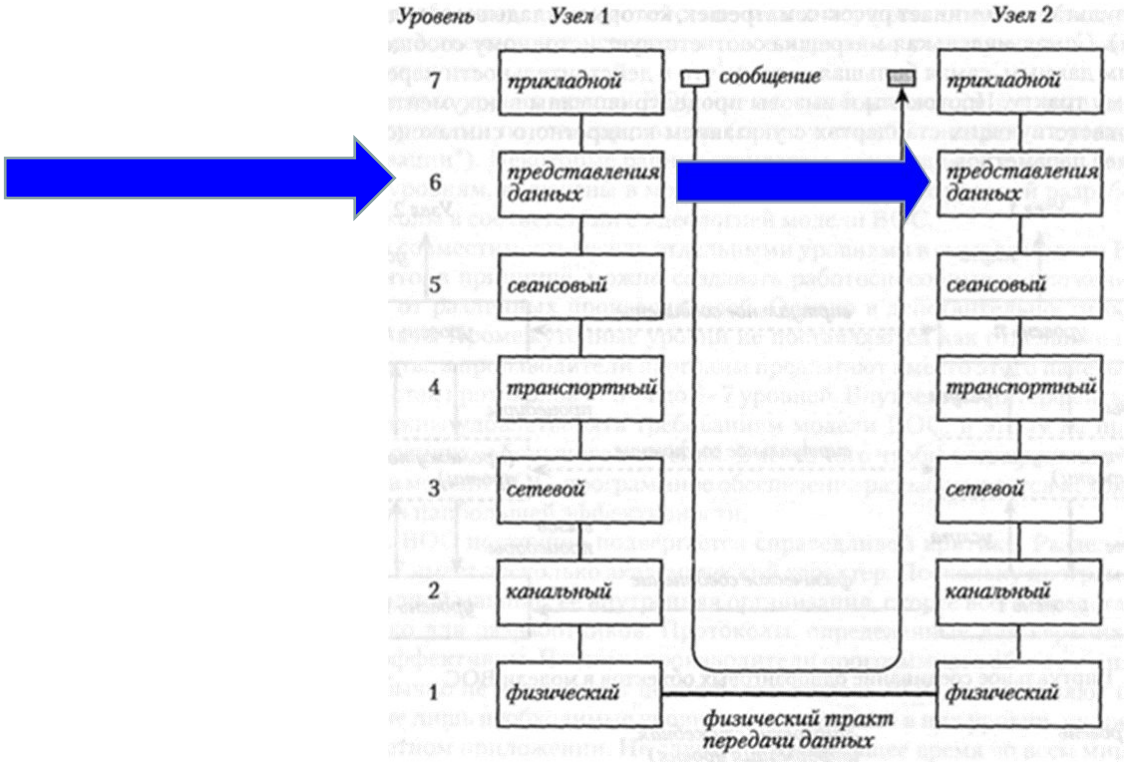
5. Сеансовый уровень (Session Layer) — отвечает за установку, поддержку синхронизации и управление соединением (сеансом связи, диалогом) между объектами уровня представления данных. На этом уровне, в частности, происходит удаленная регистрация в сети.

Основы взаимодействия открытых систем



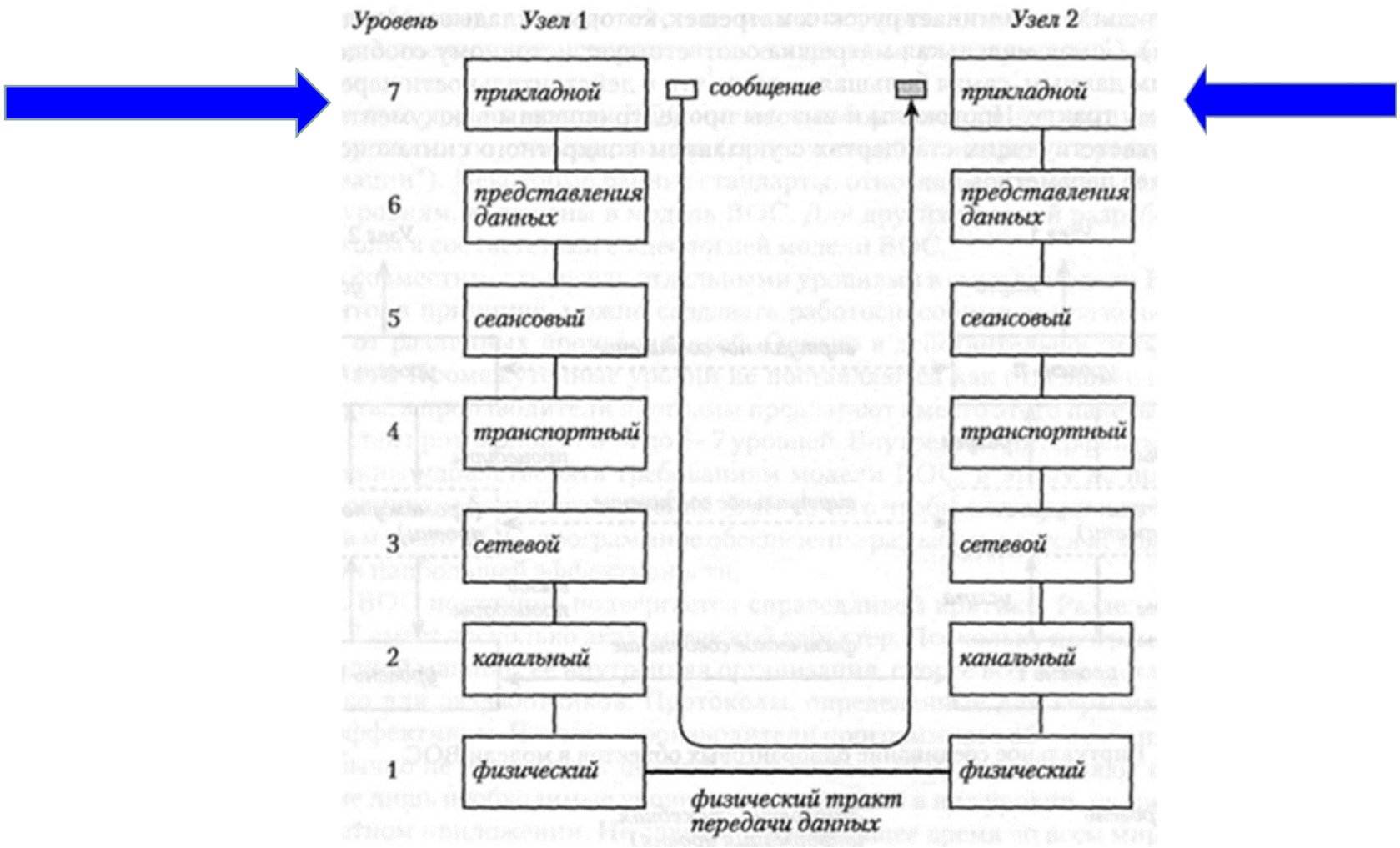
6. Уровень представления данных (Presentation Layer) — обеспечивает синтаксическую модель данных, т. е. **кодирование и преобразование неструктурированного потока бит в формат, понятный приложению-получателю** или, иначе говоря, восстановление исходного формата данных — сообщение, текст, рисунок и т. п.

Основы взаимодействия открытых систем



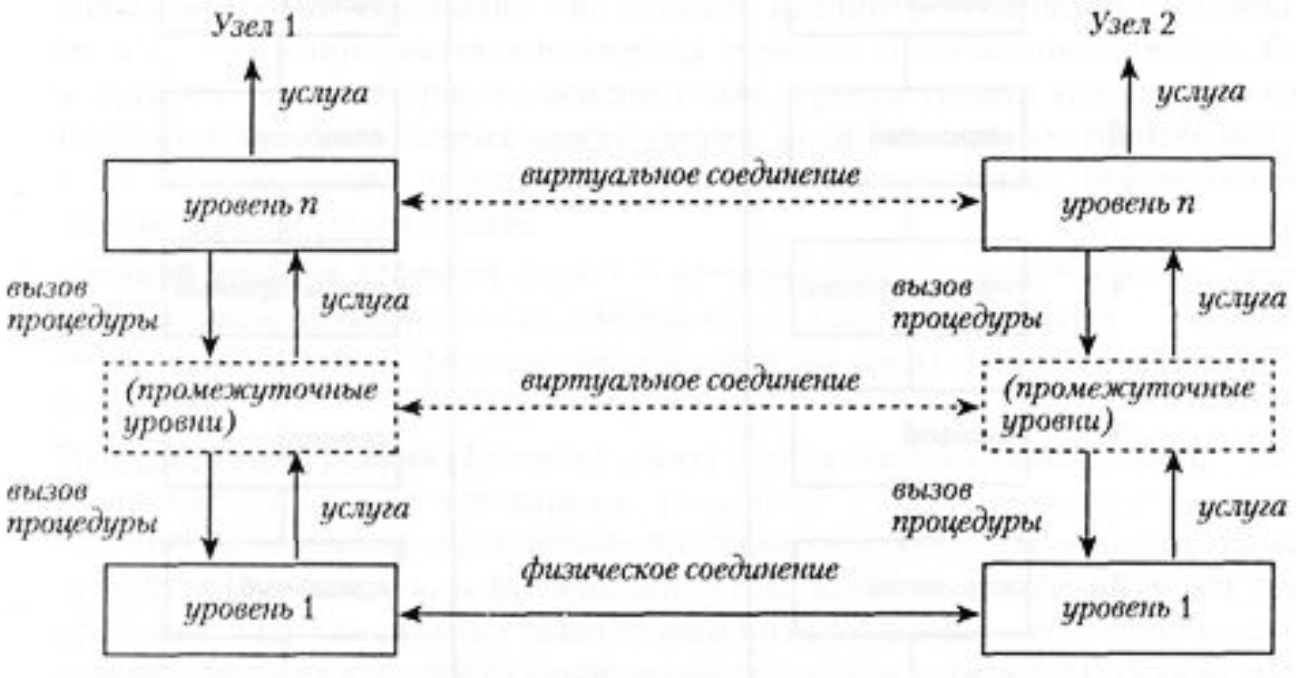
6. Уровень представления данных (Presentation Layer) — обеспечивает синтаксическую модель данных, т. е. **кодирование и преобразование неструктурированного потока бит в формат, понятный приложению-получателю** или, иначе говоря, восстановление исходного формата данных — сообщение, текст, рисунок и т. п.

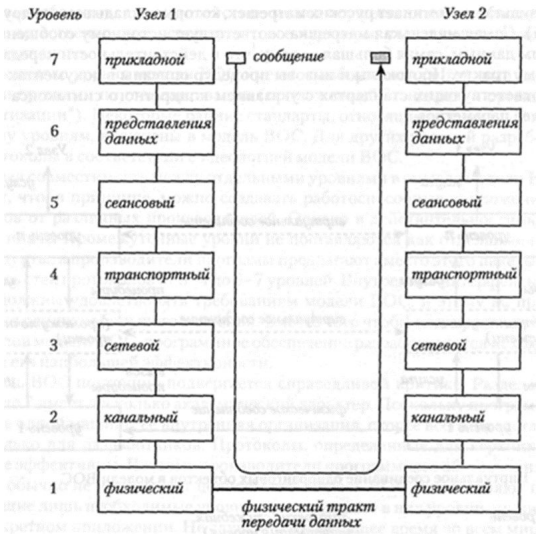
Основы взаимодействия открытых систем



7. Прикладной уровень (Application Layer) — самый верхний уровень, на котором решаются собственно прикладные задачи — передача файлов, операции с распределенными базами данных и удаленное управление.

Виртуальное соединение одно ранговых объектов в модели ВОС





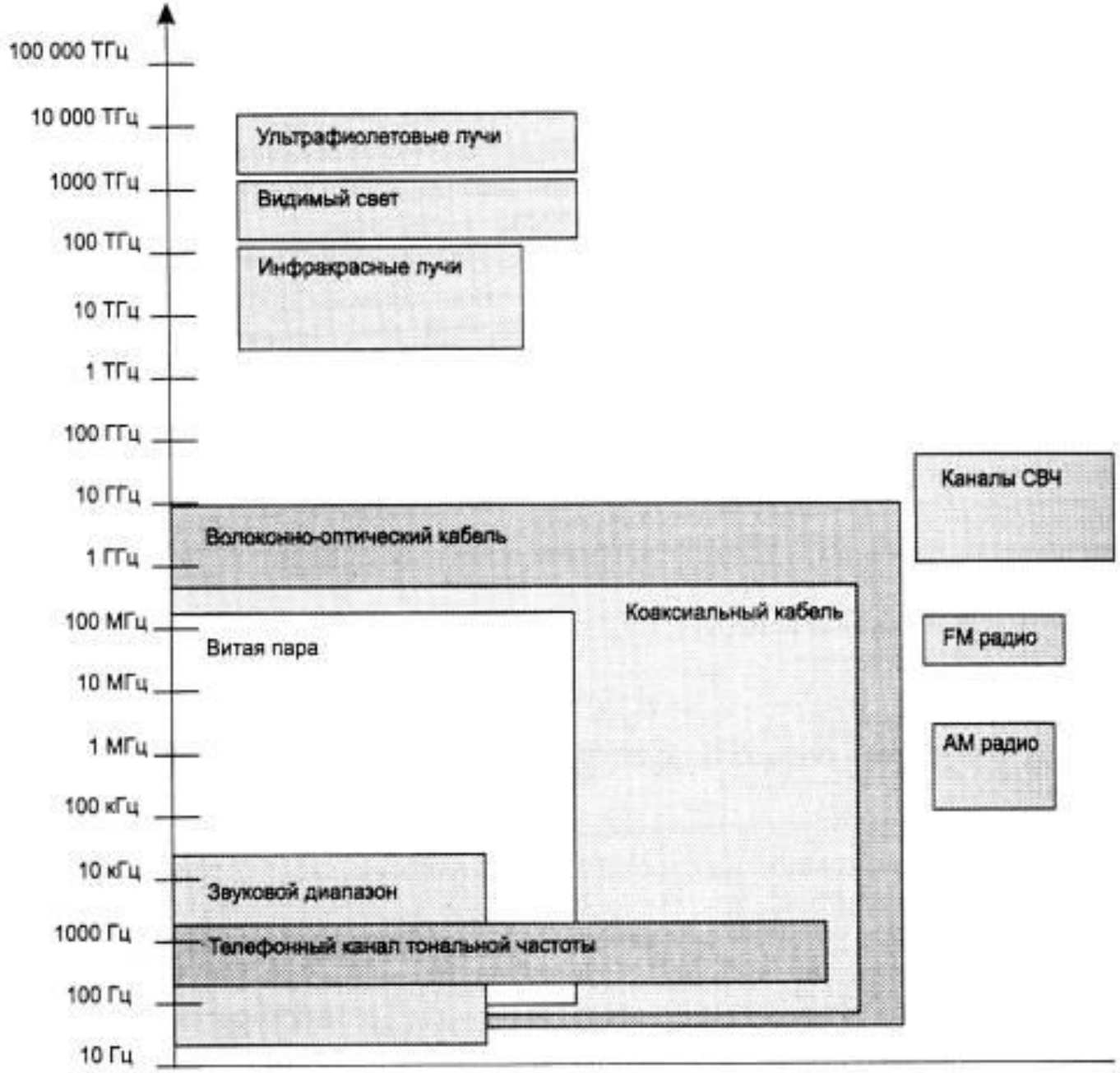
Два одноранговых объекта соединены виртуальной (логической) связью. Для объектов виртуальная связь представляется реальным каналом связи, хотя виртуальное и физическое соединения совпадают только на первом уровне.

Объекты обмениваются данными в соответствии с протоколом, определенным для их уровня

Общая схема передачи информации между уровнями

Уровень	*Заголовки (служебная информация уровня)*							
исходные данные							*данные*	
7 – *прикладной*						#7	*данные*	
6 – *представления*					#6	#7	*данные*	
5 – *сеансовый*				#5	#6	#7	*данные*	
4 – *транспортный*			#4	#5	#6	#7	*данные*	
3 – *сетевой*		#3	#4	#5	#6	#7	*данные*	
2 – *канальный*	#2	#3	#4	#5	#6	#7	*данные*	*CRC*
1 – *физический*	#2	#3	#4	#5	#6	#7	*данные*	*CRC*

СКС-циклический избыточный код или контрольная сумма


100 000 ТГц
10 000 ТГц
1000 ТГц
100 ТГц
10 ТГц
1 ТГц
100 ГГц
10 ГГц
1 ГГц
100 МГц
10 МГц
1 МГц
100 кГц
10 кГц
1000 Гц
100 Гц
10 Гц
Ультрафиолетовые лучи
Видимый свет
Инфракрасные лучи
Волоконно-оптический кабель
Коаксиальный кабель
Витая пара
Звуковой диапазон
Телефонный канал тональной частоты
Каналы СВЧ
FM радио
AM радио