



## **Введение**

В настоящее время взаимодействие в компьютерных сетях описывается с помощью модели взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection – OSI). Модель OSI была разработана Международной организацией по стандартизации (International Organization for Standardization – ISO) как руководство для разработки стандартов, позволяющих осуществлять обмен данными с использованием разнородных компьютерных устройств. Эта модель разделяет сетевые коммуникации на отдельные уровни, облегчающие разработку и внедрение сетей, а также служит базисом при разработке совместимого сетевого оборудования. Каждый уровень модели обслуживает различные этапы процесса взаимодействия. Работу модели OSI обеспечивают различные службы, каждая на своем уровне. Службы работают по определенным правилам – протоколам. Соответственно на каждом уровне работает свой протокол. Все вместе данные службы выполняют одну общую работу – передачу данных по сети, придерживаясь общего правила (общего протокола).

### **Физический уровень**

Физический уровень обеспечивает линию связи для передачи данных между узлами сети, определяет электрические, механические и функциональные параметры для физической связи в системах. Физический уровень использует физические средства соединения, добавляет свой сервис и предоставляет все это каналному уровню. Задачей уровня является создание физических интерфейсов, необходимых для подключения систем к физическим средствам соединения. Уровень определяет процедуры передачи сигналов в физический канал и приема сигналов из канала.

Физический уровень выполняет следующие функции:

1. устанавливает и разъединяет физические соединения;
2. передает последовательность сигналов;
3. прослушивает в нужных случаях каналы;
4. выполняет идентификацию каналов;
5. оповещает о появлении неисправностей и отказов.

Виды сервиса, предоставляемого каналному уровню, определяются протоколами (стандарт, определяющий поведение функциональных блоков при передаче данных) физического уровня.

В модели OSI взаимодействие делится на семь уровней или слоев. Каждый уровень имеет дело с одним определенным аспектом взаимодействия. Таким образом, проблема взаимодействия разбита на 7 частных проблем, каждая из которых может быть решена независимо от других.(рисунок 1)

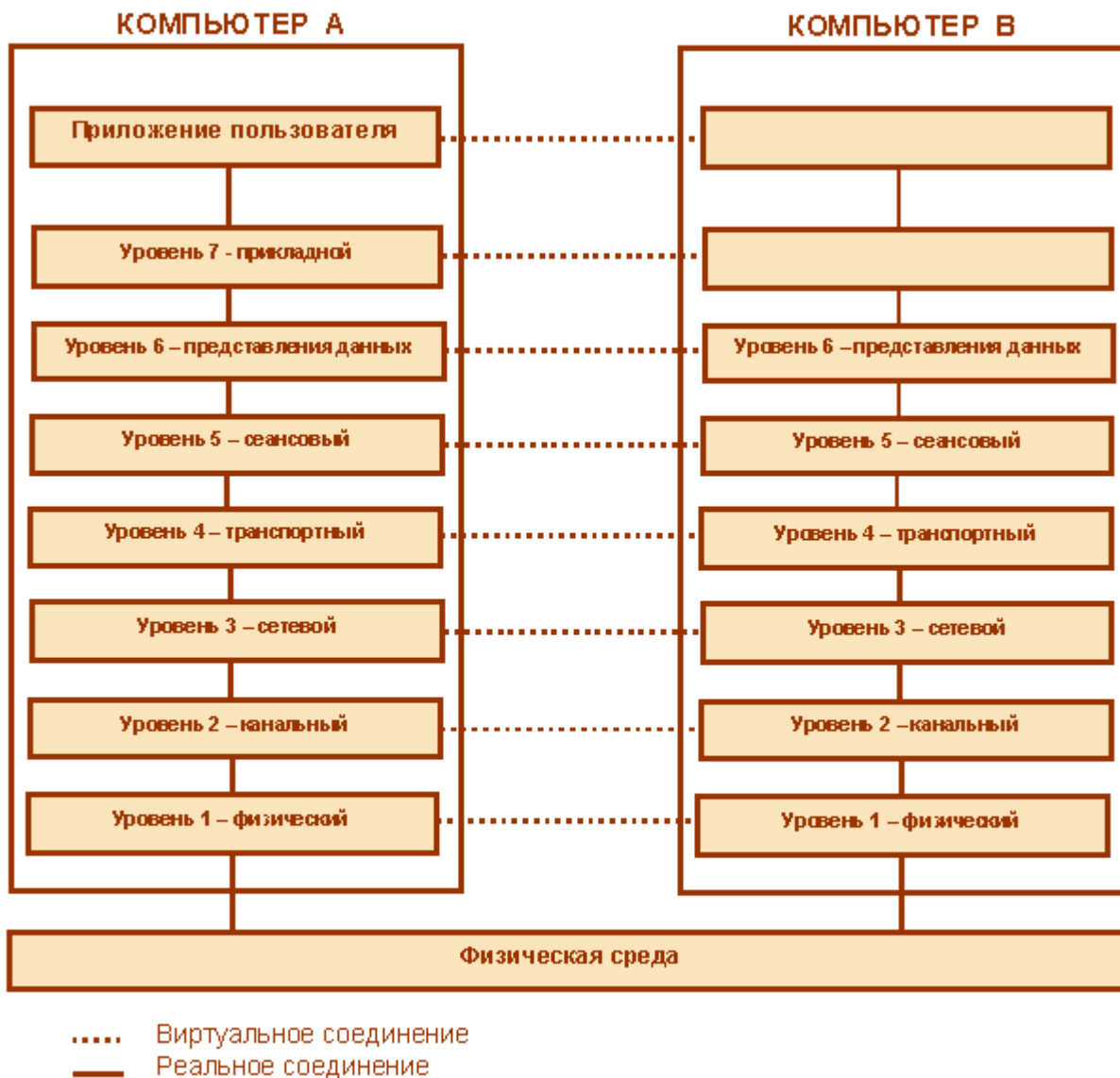


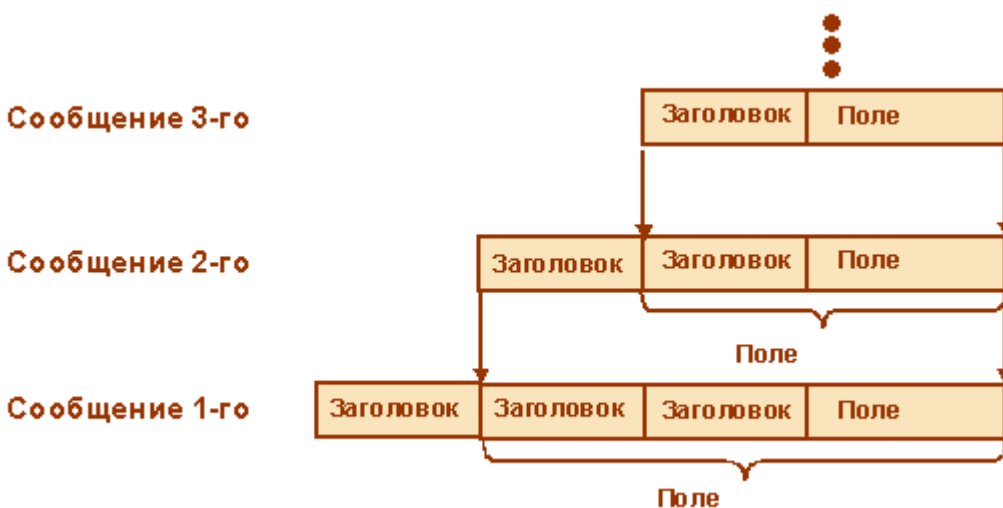
Рисунок 1 Модель взаимодействия открытых систем ISO

Архитектуры взаимодействия открытых систем предусматривает существование протоколов и интерфейсов, используемых на различных уровнях взаимодействия

систем. Правила взаимодействия модулей одного уровня в разных узлах сети определяются протоколом. Протокол - это правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах. Каждый уровень поддерживает интерфейсы с выше- и нижележащими уровнями.

Каждый уровень стандартизации позволяет программам, компьютерам и устройствам, использующим и обеспечивающим связь, "договориться" между собой по какой-то группе вопросов. Эти уровни являются вложенными друг в друга, т.к. передаваемое сообщение по очереди проходит все стадии - начиная от прикладного и кончая физическим уровнем на передающем конце и в обратную сторону - на приемном. Поэтому набор протоколов разных уровней, достаточный для организации межсетевого взаимодействия, называется стеком протоколов достаточный для организации межсетевого взаимодействия, называется стеком протоколов.

Пусть приложение обращается с запросом к прикладному уровню, например к файловому сервису. На основании этого запроса программное обеспечение прикладного уровня формирует сообщение стандартного формата, в которое помещает служебную информацию. Затем это сообщение направляется представительному уровню. Представительный уровень добавляет к сообщению свой заголовок и передает результат вниз сеансовому уровню, который в свою очередь добавляет свой заголовок и т.д. Наконец, сообщение достигает самого низкого, физического уровня, который действительно передает его по линиям связи. (рисунок 2)



## Рисунок 2 Процесс подготовки сообщения

Эта система протоколов базируется на разделении всех процедур взаимодействия на отдельные мелкие уровни, для каждого из которых легче создать стандартные алгоритмы их построения. Модель OSI представляет собой самые общие рекомендации для построения стандартов совместимых сетевых программных продуктов, она же служит базой для производителей при разработке совместимого сетевого оборудования. В настоящее время модель взаимодействия открытых систем является наиболее популярной сетевой архитектурной моделью. В общем случае сеть должна иметь 7 функциональных уровней (табл. 1.1).

**Таблица 1.1.** Уровни модели OSI

Уровень OSI	Назначение	Примеры протоколов
7 Прикладной	Обеспечивает прикладным процессам пользователя средства доступа к сетевым ресурсам, является интерфейсом между программами пользователя и сетью. Имеет интерфейс с пользователем	X.400, NCR HTTP, SMTP, FTP, FTAM, SAP, DNS, Telnet и т. д.
6 Представления	Устанавливает стандартные способы представления данных, которые удобны для всех взаимодействующих объектов прикладного уровня. Имеет интерфейс с прикладными программами	X.226
5 Сеансовый	Обеспечивает средства, необходимые сетевым объектам для организации, синхронизации и административного управления обменом данными между ними	X.225, RPC, NetBEUI и т. д.
4 Транспортный	Обеспечивает надежную, экономичную и «прозрачную» передачу данных между взаимодействующими объектами сеансового уровня	X.224, TCP, UDP, NSP, SPX, SPP, RH и т. д.
3 Сетевой	Обеспечивает маршрутизацию передачи данных в сети, устанавливает логический канал между объектами для реализации протоколов транспортного уровня	X.25, X.75, IP, IPX, IDP, TH, DNA-4 и т. д.
2 Канальный	Обеспечивает непосредственную связь объектов сетевого уровня, функциональные и процедурные средства ее поддержки для эффективной реализации протоколов сетевого уровня	LAP-B, HDLC, SNAP, SDLC, IEEE 802.2 и т.д.
1 Физический	Формирует физическую среду передачи данных, устанавливает соединения объектов сети с этой средой	Ethernet, Arcnet, Token Ring, IEEE 802.3, 5

**Прикладной уровень (application)** — управляет запуском программ пользователя, их выполнением, вводом-выводом данных, управлением терминалами, административным управлением сетью, предоставлением пользователям различных услуг, связанных с запуском его программ. На этом уровне функционируют технологии, являющиеся как бы надстройкой над передачей данных.

**Уровень представления (presentation)** — интерпретация и преобразование передаваемых в сети данных к виду, удобному для прикладных процессов. На практике многие функции этого уровня протоколы уровня представлений не получили развития и во многих сетях практически не используются.

**Сеансовый уровень (session)** — организация и проведение сеансов связи между прикладными процессами (инициализация и поддержание сеанса между абонентами сети, управление очередью функций этого уровня в части установления соединения и поддержания упорядоченного обмена данными на практике реализуются на транспортном уровне, поэтому протоколы сеансового уровня функционируют на транспортном уровне).

**Транспортный уровень (transport)** — управление сегментированием данных и транспортировкой данных от источника к потребителю (т.е. обмен управляющей информацией и установление механизма обеспечения качества передачи данных). Протоколы транспортного уровня развиты очень широко и интенсивно используются на практике. Большое внимание на этом уровне уделено контролю, обеспечению качества передачи данных.

**Сетевой уровень (network)** — управление логическим каналом передачи данных в сети (адресация и маршрутизация данных). Каждый пользователь сети обязательно использует протоколы этого уровня. На этом уровне выполняется структуризация данных — разбивка их на пакеты и присвоение пакетам сетевых адресов.

## Рисунок 3 Уровни

### Канальный уровень

Уровень управления линией передачи данных (канальный уровень) формирует из данных кадры, которые являются блоками данных, содержащими дополнительную управляющую информацию. Канальный уровень может выполнять следующие функции:

1. организацию (установление, управление, расторжение) канальных соединений и идентификацию их портов;
2. передачу блоков данных;
3. обнаружение и исправление ошибок;
4. управление потоками данных;
5. обеспечение прозрачности логических каналов (передачи по ним данных, закодированных любым способом).

## Сетевой уровень

Сетевой уровень устанавливает связь в вычислительной сети между двумя узлами. Соединение происходит благодаря функциям маршрутизации (процесс выбора маршрута передачи данных в сети).

Задачей сетевого уровня является создание виртуальных каналов, проходящих через коммуникационную сеть. На сетевом уровне могут выполняться следующие функции:

1. создание сетевых соединений и идентификация их портов;
2. обнаружение и исправление ошибок, возникающих при передаче через коммуникационную сеть;
3. управление потоками пакетов;
4. организация (упорядочение) последовательностей пакетов;
5. маршрутизация и коммутация;
6. сегментация и объединение пакетов;
7. возврат в исходное состояние;
8. выбор видов сервиса.

## Многоуровневый подход

Средства сетевого взаимодействия, конечно, тоже могут быть представлены в виде иерархически организованного множества модулей. Многоуровневый подход к описанию и реализации функций системы применяется не только в отношении сетевых средств. Такая модель функционирования используется, например, в локальных файловых системах, когда поступивший запрос на доступ к файлу последовательно обрабатывается несколькими программными уровнями (начиная с верхнего). (рисунок 4)

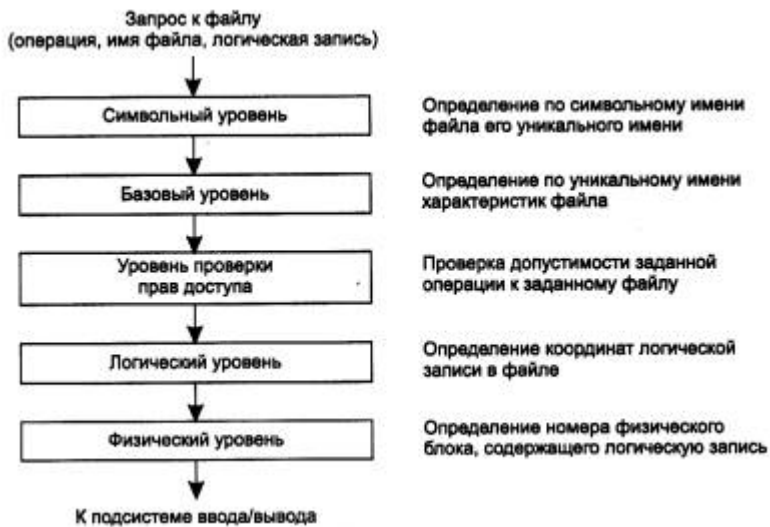


Рисунок 4 Путь запроса файла

## Вывод

Можно сделать вывод, что создание технологии открытых систем было необходимостью, направленной на обеспечение возможности переносимости данных программ между различными платформами и взаимодействие систем друг с другом. Автоматизация управленческой деятельности изначально связывалась только с автоматизацией некоторых вспомогательных, рутинных операций.

## Список литературы

1. [http://jre.cplire.ru/jre/sep05/1/text.html#\\_Toc113429718](http://jre.cplire.ru/jre/sep05/1/text.html#_Toc113429718)
2. [http://citforum.ru/database/articles/art\\_19.shtml](http://citforum.ru/database/articles/art_19.shtml)