

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных систем

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИС

« ___ »

20__ г.

ЛЕКЦИЯ №5

по учебной дисциплине

«Информационные технологии в управлении»

для студентов направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»
(для всех профилей подготовки)

Раздел №1

Технические средства информатизации управления

Тема №3

Взаимодействие открытых систем

Занятие №2

Модель взаимодействия открытых систем

Рассмотрена и одобрена на
заседании кафедры ИС

Протокол № _____

« _____ » _____ 20__ г.

Ставрополь, 2022

Цель:

1. Информационно-наглядное представление о составляющих модели взаимодействия открытых систем.
2. Изучить назначение уровней модели открытых систем.
3. Показать важность использования вычислительных сетей в различных сферах жизни и деятельности государства.

Время: _____ **90 мин.**

Учебно-материальное обеспечение:

1. ГОС ВО по направлению подготовки
2. Рабочая программа дисциплины
3. Рабочий план дисциплины
4. Тематика семестровых контрольных работ
5. Основная и дополнительная литература.
6. Методические указания к практическим занятиям по теме №3

Распределение времени

- | | |
|--|---------|
| I. Вступительная часть | 5 мин. |
| II. Основная часть | |
| Учебные вопросы: | |
| 1. Общая характеристика уровней взаимодействия открытых систем | 30 мин. |
| 2. Характеристика базовых протоколов компьютерных сетей | 50 мин. |
| III. Заключительная часть | 5 мин. |

Введение:

Универсальный тезис о пользе стандартизации, справедливый для всех отраслей, в компьютерных сетях приобретает особое значение. Суть сети - это соединение разного оборудования, а значит, проблема совместимости является одной из наиболее острых. Без принятия всеми производителями общепринятых правил построения оборудования прогресс в деле «строительства» сетей был бы невозможен. Поэтому все развитие компьютерной отрасли в конечном счете отражено в стандартах - любая новая технология только тогда приобретает «законный» статус, когда ее содержание закрепляется в соответствующем стандарте.

В компьютерных сетях идеологической основой стандартизации является многоуровневый подход к разработке средств сетевого взаимодействия. Именно на основе этого подхода была разработана стандартная семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, ставшая своего рода универсальным языком сетевых специалистов.

Модель OSI, как это следует из ее названия (Open System Interconnection), описывает взаимосвязи открытых систем.

В широком смысле **открытой системой** _____ может быть названа любая система (компьютер, вычислительная сеть, ОС, программный пакет, другие аппаратные и программные продукты), которая построена в соответствии с открытыми спецификациями.

Под термином **«спецификация»** _____ (в вычислительной технике) понимают формализованное описание аппаратных или программных компонентов, способов их функционирования, взаимодействия с другими компонентами, условий эксплуатации, ограничений и особых характеристик. Понятно, что не всякая спецификация является стандартом. В свою очередь, под **открытыми спецификациями** _____ понимаются опубликованные, общедоступные спецификации, соответствующие стандартам и принятые в

результате достижения согласия после всестороннего обсуждения всеми заинтересованными сторонами.

Для реальных систем полная открытость является недостижимым идеалом. Как правило, даже в системах, называемых открытыми, этому определению соответствуют лишь некоторые части, поддерживающие внешние интерфейсы. Чем больше открытых спецификаций использовано при разработке системы, тем более открытой она является.

Первый учебный вопрос – Общая характеристика уровней взаимодействия открытых систем

Основной задачей, решаемой при создании компьютерных сетей, является обеспечение совместимости оборудования по электрическим и механическим характеристикам и обеспечение совместимости ПО и данных по системе кодирования и формату данных. Для решения этой задачи применяется *модель взаимодействия открытых систем* (англ. *Model of Open System Interconnections, Model OSI*), разработанная *Международным институтом стандартов* (англ. *International Standards Organization, ISO*).

Согласно модели ISO/OSI архитектура компьютерных сетей состоит из 7 уровней. Каждый уровень выполняет часть сетевых функций, используя службы нижележащего уровня и предоставляя свои услуги вышестоящему уровню. В таблице 1 приведены описания уровней ISO/OSI и их соответствия технологии пересылки обычного письма на бумаге.

Таблица 1 - Уровни модели связи

	Название уровня	Вычислительная сеть	Письмо на бумаге
1	<i>Прикладной уровень</i>	С помощью специальных приложений пользователь создает документ (сообщение, рисунок и т.п.).	Письмо написано на бумаге. Определено его содержание.
2	<i>Уровень представления</i>	ОС компьютера фиксирует, где находятся созданные данные (в ОЗУ, в файле на НЖМД и т.п.), и обеспечивает взаимодействие со следующим уровнем.	Письмо запечатано в конверт. Конверт заполнен. Наклеена марка. Отправителем соблюдены требования протокола доставки.
3	<i>Сеансовый уровень</i>	Компьютер взаимодействует с сетью. Протоколы этого уровня проверяют права пользователя на соединение и передают документ к протоколам транспортного уровня.	Письмо опущено в почтовый ящик. Выбрана служба доставки (письмо можно было запечатать в бутылку и бросить в реку).
4	<i>Транспортный уровень</i>	Документ преобразуется в форму, используемую в сети. Например, он нарезается на пакеты стандартного размера.	Письмо доставлено на узел связи. Оно отделено от писем для местной доставки.

5	<i>Сетевой уровень</i>	Определяется маршрут движения данных в сети. Если на транспортном уровне данные были «нарезаны» на пакеты, то каждый пакет должен получить адрес, по которому он будет доставляться независимо от других пакетов.	Письмо запечатано в конверт. Конверт заполнен. Наклеена марка. Отправителем соблюдены требования протокола доставки.
6	<i>Уровень соединения</i>	В соответствии с данными сетевого уровня, модулируются сигналы для физического уровня. Эти функции выполняет сетевая карта или модем.	Мешки писем помещены в вагон. Появилась новая единица доставки •вагон.
7	<i>Физический уровень</i>	Реальная передача данных. Здесь нет ни документов, ни пакетов -только элементарные единицы данных (биты).	Вагон прицеплен к локомотиву. Появилась новая единица доставки — состав. За доставку взялось другое ведомство, действующее по другим протоколам.

На самом верхнем уровне — *прикладном* — пользователь взаимодействует с вычислительной системой. Самый нижний уровень — *физический* — обеспечивает обмен сигналами между устройствами. Обмен данными в системах связи происходит путем их перемещения с верхнего уровня на нижний, затем транспортировки и обратным воспроизведением на компьютере получателя в результате перемещения с нижнего уровня на верхний.



Рисунок 1 - Модель обмена данными в простейшей сети

Второй учебный вопрос – Характеристика базовых протоколов компьютерных сетей

Для обеспечения необходимой совместимости на каждом уровне архитектуры компьютерной сети действуют специальные стандарты, называемые *протоколами*. Они определяют характер аппаратного взаимодействия компонентов сети (*аппаратные протоколы*) и характер взаимодействия программ и данных (*программные протоколы*). Физически функции поддержки протоколов исполняют аппаратные устройства (*интерфейсы*) и программные средства (*программы поддержки протоколов*). Программы, выполняющие поддержку протоколов, также называют протоколами.

Пример 1 Если два компьютера соединены между собой в режиме «точка» — «точка», то на низшем (физическом) уровне протокол их взаимодействия определяет устройство физического порта (последовательного, USB и др.) и механические компоненты (разъемы, кабель и т.п.). На более высоком уровне взаимодействие определяют программные средства, управляющие передачей данных через порты. Для стандартных портов они находятся в *базовой системе ввода/вывода* (англ. *Basic Input-Output System, BIOS*). На самом высоком уровне протокол взаимодействия обеспечивают приложения ОС.

Простейшее устройство для соединения между собой сетей использующих одинаковые протоколы, называется *мостом* (англ. *bridge*). Мост может быть *аппаратным* (специализированный компьютер, коммутатор) или *программным*. Для связи нескольких сетей, работающих по разным протоколам используют *шлюзы*, которые могут быть *аппаратными* (шлюзовой сервер) и *программными*.

Для обеспечения сетевой безопасности между сетями устанавливают так называемые *брандмауэры* _____ (англ. *firewall* — огненная стена) —

специальный компьютер или программа, препятствующая несанкционированному перемещению данных между сетями.

Разные уровни протоколов отправителя и получателя не взаимодействуют друг с другом напрямую, а только через физический уровень. Постепенно переходя с верхнего уровня на нижний, данные преобразуются, "обрастают" дополнительной информацией, которую анализируют протоколы соответствующих уровней получателя. Это создает эффект виртуального соединения уровней между собой, через которое проходят данные (рисунок 2).



Рисунок 2 - Передача сообщений в сети

На виртуальных соединениях основаны все службы современных сетей.

Пример 2 - Передача сообщения от одного компьютера к другому осуществляется через множество других компьютеров. На этих компьютерах сообщение не проходит через все уровни. Оно «поднимается» до сетевого уровня, определяющего адресацию, при приеме и вновь «опускается» до физического уровня при передаче. В этом случае служба передачи сообщений основывается на виртуальном соединении сетевого уровня и соответствующих ему протоколах.

Виртуальные соединения чрезвычайно важны для *компьютерной*

безопасности. Одновременно с запросами на поставку данных, передается масса служебной информации. Например, обязательно передаются данные о текущем адресе, дате и времени запроса, версии ОС, о правах доступа к запрашиваемым данным и др. Передается косвенная информация, например о том, по какому адресу посылался предыдущий запрос.

На использовании виртуальных соединений основана возможность работы по одному физическому каналу сразу с несколькими компьютерами. На них основаны и «троянские программы». **Троянская программа** — разновидность «компьютерного вируса», создающая во время сеансов связи виртуальные соединения для передачи данных о компьютере, на котором установлена. Среди этих данных может быть парольная информация, информация о содержании диска и т.п. В отличие от обычных компьютерных вирусов троянские программы не производят разрушительных действий на компьютере и потому лучше маскируются.

Заключение:

Управление процессом передачи и обработки данных в сети, требует стандартизации следующих процедур:

- выделения и освобождения ресурсов компьютеров и системы телекоммуникации;
- установления и разъединения соединений;
- маршрутизации, согласования, преобразования и передачи данных;
- контроля правильности передачи;
- исправления ошибок и др.

Указанные задачи решаются с помощью системы протоколов и стандартов, определяющих процедуры взаимодействия элементов сети при установлении связи и передаче данных.

Лекцию разработал
доцент кафедры ИС
к.т.н., доцент

В.Рачков

« ___ » _____ 20__

г.