

ГБПОУ ВО «Острогожский многопрофильный техникум»

# Презентация

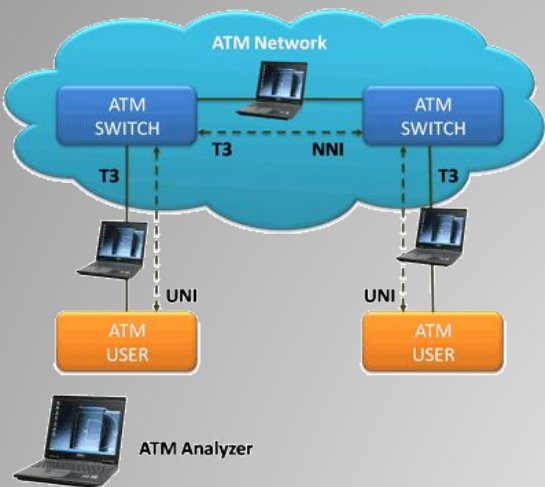
По МДК 02.01 «Инфокоммуникационные системы и сети»

На тему : «Протоколы АТМ.»

Разработал преподаватель Солодовникова О.А

Острогожск 2017

# ПРОТОКОЛЫ АТМ



# ПЛАН :

- История
- Создание
- Базовые принципы
- Структура ячейки
- Классы обслуживания и категории услуг

# АТМ

АТМ (англ. Asynchronous Transfer Mode – асинхронный способ передачи данных) – сетевая высокопроизводительная технология коммутации и мультиплексирования, основанная на передаче данных в виде ячеек (cell) фиксированного размера (53 байта), из которых 5 байтов используется под заголовок. В отличие от синхронного способа передачи данных (STM – англ. Synchronous Transfer Mode), АТМ лучше приспособлен для предоставления услуг передачи данных с сильно различающимся или изменяющимся битрейтом.

# СОЗДАНИЕ

Основы технологии ATM были разработаны независимо во Франции и США в 1970-х двумя учеными: Jean-Pierre Coudreuse, который работал в исследовательской лаборатории France Telecom, и Sandy Fraser, инженер Bell Labs. Они оба хотели создать такую архитектуру, которая бы осуществляла транспортировку как данных, так и голоса на высоких скоростях, и использовала сетевые ресурсы наиболее эффективно.

Компьютерные технологии создали возможность для более быстрой обработки информации и более скоростной передачи данных между системами. В 80-х годах XX века операторы телефонной связи обнаружили, что неголосовой трафик более важен и начинает доминировать над голосовым. Был предложен проект ISDN, который описывал цифровую сеть с коммутацией пакетов, предоставляющую услуги телефонной связи и передачи данных. Цифровые системы передачи, сначала плезиохронные системы (PDH) на основе ИКМ, а затем синхронные системы передачи (SDH) иерархии на основе оптоволокна позволяли обеспечить передачу данных на высокой скорости с малыми вероятностями двоичных ошибок. Но существующая технология коммутации пакетов (прежде всего, по протоколу X.25) не могла обеспечить передачу трафика в реальном масштабе времени (например, голоса), и многие сомневались, что когда-либо обеспечит. Для передачи трафика в реальном масштабе времени в общественных телефонных сетях применяли технологию коммутации каналов (КК). Эта технология идеальна для передачи голоса, но для передачи данных она неэффективна.

Поэтому телекоммуникационная индустрия обратилась к ИТУ для разработки нового стандарта для передачи данных и голосового трафика в сетях с широкой полосой пропускания. В конце 80-х Международным телефонным и телеграфным консультативным комитетом ССИТТ (который затем был переименован в ИТУ-Т) был разработан набор рекомендаций по ISDN второго поколения, так называемого В-ISDN (широкополосный ISDN), расширения ISDN. В качестве режима передачи нижнего уровня для В-ISDN был выбран АТМ. В 1988 г. на собрании ИТУ в Женеве была выбрана длина ячейки АТМ — 53 байт. Это был компромисс между специалистами США, которые предлагали длину ячейки 64 байта и специалистами Европы, предлагавшими длину ячейки 32 байта. Ни одна сторона не смогла убедительно доказать преимущество своего варианта, поэтому в итоге объём «полезной» нагрузки составил 48 байт, а для поля заголовка (служебных данных) был выбран размер 5 байт, минимальный размер, на который согласилась ИТУ. В 1990 г. был одобрен базовый набор рекомендаций АТМ[6]. Базовые принципы АТМ положены рекомендацией I.150. Это решение было очень похоже на системы разработанные Coudreuse и Fraser. Отсюда начинается дальнейшее развитие АТМ.



# СОВЕТСКИЕ И РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ

В 1980-х — 1990-х годах исследованием и разработкой средств быстрой коммутации пакетов (БКП) для совместной передачи речи и данных занимались несколько организаций.

## ЛНПО «Красная Заря»

Тему БКП и, как её разновидность, АТМ, разрабатывал отдел под руководством Г. П. Захарова в составе предприятия АООТ НПП «Радуга». Ранее это предприятие было одним из подразделений ЛНПО «Красная Заря». Отдел Захарова получил как теоретические результаты — математические модели, отчёты по проведённым отделом НИР, статьи, книги, студенческие дипломы, кандидатские и докторские диссертации по теме, так и практические результаты:

сначала, совместными усилиями специалистов ЛНПО «Красная Заря» и предприятия «Дальняя связь» под техническим руководством специалиста ЛНПО «Красная Заря» (НИИЭТУ) Разживина Игоря Александровича, в 1992 году был создан рабочий макет системы коммутации и приёма ячеек АТМ;

совместно со специалистом организации «Вектор» Ю. А. Яцуновым в 1993 году разработана принципиальная схема коммутационного элемента (КЭ) для построения двоичного самомаршрутизирующего коммутационного поля (КП). В основу были положены некоторые идеи построения КЭ и КП, опубликованные специалистом из Великобритании Питером Ньюэном. В самом общем плане такой КЭ описывается схемой «селектор-арбитр». Схема КЭ Яцунова-Разживина предназначалась для микросхем малой степени интеграции популярных и доступных серий, выпускавшихся тогда российской промышленностью, однако «в железе» воплощена не была сознательно, поскольку являлась только промежуточным этапом;

затем, на основе принципиальной схемы Яцунова-Разживина был успешно реализован, также под техническим руководством Разживина И. А., КЭ в виде одной специализированной СБИС, которая была разработана специалистом московского ФГУП «НИИМА Прогресс» В. И. Лопашовым, при содействии его коллеги Халтурина В. А., и изготовлена в Москве [16] в январе 1994 года.

Это позволяло создать коммутационное поле быстрого коммутатора пакетов, или коммутатора ячеек АТМ, на одной печатной плате. Однако дальше выпуска опытной партии СБИС в количестве 10 штук, и внедрения результатов диссертационной работы Разживина И. А. в НИР «НИИМА Прогресс» и ГП НИИ «Рубин», эти работы не пошли по независящим от технических специалистов причинам.

# 1990-Е ГОДЫ: ПРИХОД АТМ НА РЫНОК

В начале 1990-х гг. технологии АТМ в мире начинают уделять повышенное внимание. Корпорация Sun Microsystems еще в 1990 г., одна из первых, объявляет о поддержке АТМ[3]. В 1991 году, с учётом, что ССІТТ уже не успевает своевременно предлагать рекомендации по быстроразвивающейся новой технике, создаётся АТМ Forum, консорциум фирм-разработчиков и производителей техники АТМ, для координации и разработки новых практических стандартов и технических спецификаций по технологии АТМ, и сайт с одноименным названием, где все спецификации выкладывались в открытый доступ. ССІТТ, уже будучи ІТU-Т, выдаёт новые редакции своих рекомендаций, совершенствуя теоретическую базу АТМ. Представители сферы ІТ в журналах и газетах пророчат АТМ большие перспективы. В 1995 г. компания ІВМ объявила о своей новой стратегии в области корпоративных сетей, основанной на технологии АТМ. Считалось, что АТМ будет существенным подспорьем для Интернета, уничтожив нехватку ширины полосы пропускания и внося в сети надежность. Dan Minoli, автор многих книг по компьютерным сетям, утверждал, что АТМ будет внедрен в публичных сетях, и корпоративные сети будут соединены с ними таким же образом, каким в то время они использовали frame relay или X.25. Но к тому времени протокол ІР уже получил широкое распространение и сложно было совершить резкий переход на АТМ. Поэтому в существующих ІР-сетях технологию АТМ предполагалось внедрять как нижележащий протокол, то есть под ІР, а не вместо ІР. Для постепенного перехода традиционных сетей Ethernet и Token-Ring на оборудование АТМ был разработан протокол LANE, эмулирующий пакеты данных сетей.



# ПЕРВЫЙ УДАР ПО АТМ

И тем не менее, было также много специалистов IT, скептически относящихся к жизнеспособности технологии АТМ. Как правило, защитниками АТМ были представители телекоммуникационных, телефонных компаний, а противниками — представители компаний, занимавшихся компьютерными сетями и сетевым оборудованием. Steve Steinberg (в журнале Wired) посвятил целую статью скрытой войне между ними. Первым ударом по АТМ были результаты исследований Bellcore о характере трафика LAN, опубликованных в 1994 г.. Эта публикация показала, что трафик в локальных сетях не подчиняется ни одной существующей модели. Трафик LAN на временной диаграмме ведет себя как фрактал. На любом временном диапазоне от нескольких миллисекунд до нескольких часов он имеет самоповторяющийся, взрывной характер. АТМ в своей работе все внеурочные пакеты должен хранить в буфере. В случае резкого увеличения трафика, коммутатор АТМ просто вынужден отбрасывать невмещающиеся пакеты, а это означает ухудшение качества обслуживания. По этой причине PacBell потерпела неудачу при первой попытке использовать оборудование АТМ.

## ПОЯВЛЕНИЕ ГЛАВНОГО КОНКУРЕНТА АТМ – GIGABIT ETHERNET

В конце 90-х появляется технология Gigabit Ethernet, которая начинает конкурировать с АТМ. Главными достоинствами первой является значительно более низкая стоимость, простота, легкость в настройке и эксплуатации. Также, переход с Ethernet или Fast Ethernet на Gigabit Ethernet можно было осуществить значительно легче и дешевле. Проблему качества обслуживания Gigabit Ethernet мог решить за счет покупки более дешевой полосы пропускания с запасом, нежели за счет умного оборудования. К окончанию 90-х гг. стало ясно, что АТМ будет продолжать доминировать только в глобальных сетях. Продажи свитчей АТМ для WAN продолжали расти, в то время как продажи свитчей АТМ для LAN стремительно падали.

# 2000-Е ГОДЫ: ПОРАЖЕНИЕ АТМ

В 2000-е гг. рынок оборудования АТМ еще был значительным. АТМ широко использовался в глобальных компьютерных сетях, в оборудовании для передачи аудио/видео потоков, как промежуточный слой между физическим и вышележащим уровнем в устройствах ADSL для каналов с пропускной способностью не более 2 Мбит/с. Но в конце десятилетия АТМ начинает вытесняться новой технологией IP-VPN[35]. Свитчи АТМ стали вытесняться маршрутизаторами IP/MPLS. В 2006 Broadband Forum выпустил спецификацию TR-101 под названием «Migration to Ethernet-Based DSL Aggregation», которая указывала как построенные на АТМ агрегирующие сети могут мигрировать на построенные на Ethernet агрегирующие сети (в контексте предыдущих архитектур TR-25 и TR-59). В качестве обоснования такого перехода в спецификации сказано, что существующие DSL-архитектуры эволюционируют от сетей «низкая скорость, максимальные усилия» к инфраструктурам, способным поддерживать более высокую скорость передачи и сервисы требующие QoS, мультикаст, а также выполнять требования, которые недопустимо выполнять в системах, построенных на АТМ. По прогнозу компании Uvum от 2009 г., к 2014 г. АТМ и Frame Relay должны почти полностью исчезнуть, в то время как рынки Ethernet и IP-VPN будут продолжать расти с хорошим темпом. По докладу Broadband Forum за октябрь 2010 г, переход на глобальном рынке от сетей с коммутацией каналов (TDM, АТМ и др.) к IP-сетям уже начался в стационарных сетях и уже затрагивает и мобильные сети. В докладе сказано, что Ethernet позволяет мобильным операторам удовлетворить растущие потребности в мобильном трафике более экономически эффективно, чем системы, основанные на TDM или АТМ.

# БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Сеть ATM строится на основе соединенных друг с другом ATM-коммутаторов. Технология реализуется как в локальных, так и в глобальных сетях. Допускается совместная передача различных видов информации, включая видео, голос.

Ячейки данных, используемые в ATM, меньше в сравнении с элементами данных, которые используются в других технологиях. Небольшой, постоянный размер ячейки, используемый в ATM, позволяет:

- Совместно передавать данные с различными классами требований к задержкам в сети, причем по каналам как с высокой, так и с низкой пропускной способностью;
- Работать с постоянными и переменными потоками данных;
- Интегрировать на одном канале любые виды информации: данные, голос, потоковое аудио- и видеовещание, телеметрия и т.п.;
- Поддерживать соединения типа точка–точка, точка–многоточка и многоточка–многоточка.

