

ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертацию А.А.Руина
«ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО-ВРЕМЕННЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК РЕГИОНАЛЬНЫХ СЕТЕЙ, ПОСТРОЕННЫХ
НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ УСТОЙЧИВЫХ ПАКЕТНЫХ КОЛЕЦ»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства
телекоммуникаций

Актуальность работы

Процесс перехода к сетям следующего поколения NGN (Next Generation Networks) предусматривает конвергенцию существующих сетей связи. Обычно, говоря о конвергенции сетей связи упоминают три сети: телефонную сеть общего пользования с коммутацией каналов, сеть мобильной связи и Интернет как сеть с коммутацией пакетов общего пользования.

Самое последнее время в процесс конвергенции энергично вошла еще одна технология, пришедшая из локальных вычислительных сетей, технология - Ethernet. Та конвергенция, которая происходит сегодня между двумя широко используемыми технологиями: технологией SDH, созданной для коммутации каналов, и локальными сетями Ethernet, представляет собой несколько неожиданный и чрезвычайно интересный объект исследования.

Дело в том, что сеть SDH оптимизирована для транспортировки голосового трафика и не может обеспечить эффективность решений для передачи пакетов в силу отсутствия возможности управления пропускной способностью самой сети. В то же время сеть Ethernet ориентирована именно на пакетный трафик и в течение последних 20 лет успешно эволюционировала вместе с эволюцией персональных компьютеров и компьютерной техники в целом. Именно поэтому в конце 2000 года была создана в IEEE рабочая группа под номером 802-17, которая начала разработку специфической транспортной технологии для кольцевых структур, ориентированных на пакетные сети с названием RPR (Resilient Packet Ring). Основная цель этой новой технологии была ориентирована на так называемые сети Metro (термин постепенно укореняется в

специальной литературе для обозначения эквивалента местных телефонных сетей, но уже для NGN).

К сожалению, темпы работы группы IEEE 802-17 не располагают к глубоким научным исследованиям, поэтому разработка этой чрезвычайно интересной технологии ограничивается преимущественно эмпирическими оценками и имитационным моделированием. Вряд ли этот пробел можно считать допустимым, тем более что разработанные ранее в школе профессора Г.П. Захарова, к которой принадлежит и научный руководитель данной диссертационной работы профессор Г.Г. Яновский, разработаны достаточно глубокие методы анализа вероятностно-временных характеристик, позволяющие выполнить научное исследование проблемы RPR.

Содержание работы

Работа содержит: введение, четыре главы, заключение и приложение.

Первая глава посвящена сравнению основных технологий переноса пакетного трафика. На первый взгляд содержание этой главы является творческим изложением результатов проекта P918D, выполненным в 2000 году Европейским институтом стратегических исследований в области телекоммуникаций EURESCOM. Именно из этого проекта автор выбраны критерии масштабируемости технологий, поддержки виртуальных частных сетей, обеспечения требований качества обслуживания QoS (Quality of Service) и надежности показателей сети.

Большой интерес, с точки зрения основной задачи диссертационной работы, представляет вторая глава, содержащая разработанную автором аналитическую модель коммутатора сети RPR как однолинейной системы массового обслуживания с ожиданием и приоритетным обслуживанием поступающих потоков. Основное внимание во второй главе уделено расчету входных буферов, причем автору удалось оценить параметры буфера, обеспечивающие максимум использования производительности коммутатора и, в то же время, не допускающий перегрузки.

В третьей главе разработана модель разомкнутой системы массового обслуживания, обеспечивающая расчет математического ожидания задержки передачи пакета сети «из конца в конец». С учетом специфики технологий RPR решена задача вычисления эффективного размера кадра передаваемого по сети

по критериям ошибок передачи и максимизации эффективности скорости при различных предположениях о вероятностях ошибок.

Заключительная четвертая глава диссертации посвящена прагматическим аспектам технологии и, в частности, технологии WDM (Wave Division Multiplexing) в сети RPR как технологии спектрального разделения каналов, позволяющие преодолеть органичный недостаток RPR – использование исключительно физической топологии кольца. Для такого предположения в четвертой главе исследованы задержки протокольных блоков для различных алгоритмов назначения распределения длин волн, включая двоичный алгоритм, алгоритм частичного параметра K и уточненный алгоритм частичного параметра K . Сравнение данных алгоритмов проиллюстрировано весьма эффектными трехмерными графиками, приведенными в работе.

Основные научные результаты и практическая ценность работы.

Новизна научных результатов диссертационной работы А.А. Руина может быть оценена с двух сторон.

Одна – эта определенная новизна научных моделей, представленных, в основном, в третьей главе диссертационной работы и являющихся в некотором смысле развитием подходов, содержащихся в докторской диссертации научного руководителя соискателя.

Вторая сторона научной новизны данной диссертационной работы «Исследование вероятностно-временных характеристик региональных сетей, построенных на базе технологий устойчивых пакетных колец», заключается в том, что данная работа является в полном смысле пионерской и содержит достаточно аналитическое исследование одной из новейших технологий RPR, которая до момента защиты данной диссертационной работы оценивалась исключительно имитационным моделированием.

Именно поэтому приведенные в диссертационной работе исследования могут вполне считаться научно-значимыми и обладают определенной научной новизной.

Так как сама исследуемая технология базируется на предыдущих поколениях сети Ethernet, в первую очередь, на технологии Gigabit Ethernet, то и практическое применение этих результатов позволяет уменьшить капитальные затраты при построении кольцевых сетей для передачи трафика NGN и повысить

производительность данных сетей и качество обслуживания трафика реального времени, в том числе и трафика речи, видеоинформации и другого мультимедийного трафика, при транспортировке по этим новым сетям.

Недостатки диссертационной работы.

1. Некоторая небрежность оформления, избыточность и недостаточная структурированность содержания затрудняют изучение самой работы. Наличие подраздела 1.3.1.1 в разделе 1.3.3, стр. 31, например, вряд ли можно объяснить чем-то, кроме неаккуратности автора.

2. В первой главе автор позволяет себе несколько одностороннюю оценку ситуации с NGN, рассматривает при этом технологию переноса IP-пакетов и не упоминает, например, технологию MPLS, активно внедряемую сегодня.

3. Рассмотренная в главе 2 аналитическая модель наиболее точна при низких и средних нагрузках, как отмечает и сам автор, в то время как настоящий интерес вызывают как раз результаты моделирования для значений загрузки в области 0.7 - 0.8.

4. Также хотелось бы увидеть в главе 2 описание принципов работы самого коммутатора RPR в виде какой-нибудь функциональной модели и уделить больше внимания взаимосвязи сетей RPR.

5. Автору стоило бы более подробно обосновать применимость используемых им достаточно традиционных моделей теории массового обслуживания для исследования пакетной сети RPR без учета более современных оценок для пакетного трафика, получаемых, например, с помощью самоподобных процессов

Отмеченные недостатки в некотором смысле снижают общую оценку представленной работы, однако, проанализировав в совокупности все полученные автором научные результаты следует признать что:

- работа содержит вполне определенные признаки научной новизны;
- имеет практическую ценность и может быть применена в проектировании элементов современных телекоммуникаций, ориентированных на функционирование в сетях следующего поколения NGN;

- является законченной научно-исследовательской работой;
- задачи, поставленные и решенные в данной диссертации, свидетельствует о достаточной квалификации автора.

С учетом вышеизложенного, считаю, что работа отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Руин Алексей Александрович заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Официальный оппонент –
доктор технических наук,
заместитель директора ФГУП ЛОНИИС
по научной работе

Б.С. Гольдштейн

Подпись официального оппонента Б.С. Гольдштейна заверяю:

Г. Е. Иванова

16.11.2003 г.