



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора НИЦ
«Курчатовский институт» по научной работе
доктор технических наук, профессор,
О.С. Нарайкин

9 апреля 2015 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Колесникова А.В.

«Моделирование сетевого трафика и алгоритмы борьбы с перегрузками на основе методов нелинейной динамики и краткосрочного прогнозирования временных рядов» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.15 – «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети»

1. Актуальность и новизна для науки и практики

Диссертационная работа А.В. Колесникова посвящена исследованию статистических и динамических свойств трафика сегмента реальной корпоративной сети и разработка методики борьбы с перегрузками на основе нелинейно-динамических свойств сетевых процессов. Актуальность темы определяется резко возросшими требованиями к надежности функционирования сетевой инфраструктуры в условиях постоянного роста сетевого трафика и гетерогенности источников данных. Для эффективного решения этой задачи, имеющей с очевидностью комплексный характер для обеспечения качества обслуживания (QoS), необходимо использовать современные математические методы, включающие методы нелинейной (хаотической и фрактальной) динамики и статистические методы прогнозирования поведения временных рядов.

В центре внимания диссертационной работы А.В. Колесникова была конкретная проблема борьбы с сетевыми перегрузками на основе прогнозируемой нагрузки с учетом нелинейно-динамических свойств процесса передачи сообщений, хаотического характера трафика и влияния трафика на аппаратные ресурсы серверов и сетевого оборудования. Все эти аспекты в комплексе и определяют научную новизну проведенных исследований и научно-технологические перспективы внедрения полученных результатов в практику. Отметим важные оригинальные аспекты полученных результатов:

- на основе анализа временных рядов трафика и распределения сетевых ресурсов установлена самоподобность соответствующих сетевых процессов;
- установлена линейная зависимость сетевого трафика с нагрузкой на сетевые ресурсы;
- степень использования сети возможно увеличить (снижение потерь пакетов на 10%, и повышение пропускной способности на 15%) за счет учета результатов прогнозирования сетевой нагрузки и за счет механизма обратной связи между коммутатором и источником сообщений, учитывающего самоподобные и хаотические свойства трафика.

2. Основные научные результаты

Ключевыми научными результатами диссертационной работы А.В. Колесникова являются следующие:

1. Получены количественные и качественные оценки степени самоподобия и хаотичности трафика нагруженного сервера сети.
2. Установлена степень корреляции трафика и нагрузки аппаратных ресурсов сервера.
3. Установлено соответствие статистических и динамических свойств моделируемого трафика экспериментальным данным.
4. Разработана методика управления окном передачи трафика на основе прогнозируемой загрузки буфера коммутатора.

2. Достоверность научных положений и выводов и практическая значимость полученных результатов

Достоверность положений, выводов и результатов, полученных в диссертационной работе А.В. Колесникова, подтверждается корректным применением современных математических средств для обработки экспериментальных данных, снятых с реального сервера корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана. Обоснованность полученных результатов определяется подтверждением выдвигаемых на защиту положений результатами имитационного моделирования сетей со свойствами самоподобия.

Практическая значимость полученных в диссертации результатов состоит, по сути, в том, что:

- появилась возможность постановки технологической задачи разработки эффективного протокола передачи данных нового поколения с обеспечением качества обслуживания абонентов на основе нелинейно-динамических свойств процесса передачи трафика;
- представлены основы новой методики динамической оценки степени влияния текущей сетевой нагрузки на аппаратные характеристики сервера.

Полученные в диссертации результаты опубликованы в трех рецензируемых научных журналах из списка ВАК, также они были представлены и прошли обсуждение научной общественностью на международных и российских научных конференциях.

3. Рекомендации по использованию результатов

Результаты, полученные А.В. Колесниковым в диссертационной работе, могут быть рекомендованы для использования при разработке модификаций протокола TCP, а также политик обеспечения качества обслуживания абонентов корпоративных сетей. Динамические характеристики трафика и влияние сетевой нагрузки на распределение аппаратных ресурсов сервера, установленные в диссертационной работе как существенные, могут быть использованы для обнаружения аномалий как следствий сетевых атак. Также представляется целесообразным включение материалов диссертации в учебные курсы по подготовке специалистов соответствующих специальностей.

4. Оценка содержания и оформления диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов и результатов, список использованных источников включает 109 наименований. Общий объем работы составляет 144 страниц машинописного текста, включая 73 рисунка и 9 таблиц. Текст диссертации написан квалифицированно, литературно-техническим языком, все материалы изложены логично и аргументировано.

Во введении установлена актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цели и основные задачи исследований, приведена научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе работы приводится обзор методов обеспечения качества обслуживания абонентов, реализованные в качестве политик управления трафиком и в рамках спецификаций протоколов. Также рассмотрены математические модели процессов, используемые для разработки протоколов передачи трафика и моделирования передачи данных в компьютерных сетях.

Во второй главе диссертации приведены результаты статистического и динамического анализа экспериментальных данных, собранных на одном из серверов реальной корпоративной сети университета. Установлено, что исследуемые процессы обладают долговременным характером и самоподобной природой. Выполнена оценка влияния сетевой нагрузки на распределение аппаратных ресурсов сервера.

В третьей главе рассмотрены различные математические модели, с помощью которых возможно описать исследуемые процессы, а также выполнен прогноз собранных во второй главе данных, выполнена оценка точности, сделан вывод о наиболее оптимальной математической модели, описывающей исследуемые процессы.

во второй главе данных, выполнена оценка точности, сделан вывод о наиболее оптимальной математической модели, описывающей исследуемые процессы.

В четвертой главе рассмотрен процесс создания имитационной модели сегмента корпоративной сети, протокола TCP и коммутирующего устройства, приведены основные статистические и динамические характеристики моделируемого трафика, которые соответствуют определенным ранее свойствам реального трафика. На основе разработанной имитационной модели реализована модификация протокола TCP с динамическим управлением окна передачи на основе прогнозируемой нагрузки, делается вывод об эффективности подхода.

В заключении сформулированы основные результаты диссертации.

5. Замечания

1. Следует отметить недостаточно подробно описанную реализацию управления окном передачи на основе динамических свойств трафика.

2. Отсутствует сравнительный анализ существующих программных пакетов для имитационного моделирования процессов передачи трафика.

3. Замечены неточности в оформлении материала диссертации, в частности – некоторые графики не содержат расшифровки единиц измерения осей, а также есть формальные недостатки в оформлении списка источников.

Отмеченные недостатки, однако, не влияют на положительную оценку работы в целом, которая представляет собой полноценное исследование, содержащее решение актуальной проблемы, имеющей важное прикладное значение, характеризующееся научной новизной и практической ценностью.

6. Заключение

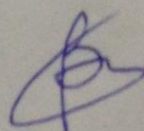
Диссертационная работа А.В. Колесникова представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему с хорошим потенциалом практического применения. Новые результаты, полученные диссертантом, имеют важное значение для науки и практики анализа сетевого трафика, а также разработки протоколов передачи данных нового поколения.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Приходим к выводу, что диссертационная работа А.В. Колесникова «Моделирование сетевого трафика и алгоритмы борьбы с перегрузками на основе методов нелинейной динамики и краткосрочного прогнозирования временных рядов» отвечает требованиям Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям ВАК России, соответствует специальности 05.13.15 – Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети, а её автор, Колесников Александр Владимирович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация А.В. Колесникова и отзыв ведущей организации обсуждены на семинаре "Развитие информационно-коммуникационных технологий и систем, стратегических компьютерных технологий и программ" НИЦ «Курчатовский институт» 09.04.2015 г.

Заместитель директора
по информационным технологиям и
системам, к.ф.-м.н.



В. Е. Велихов

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
123182 Россия, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1
Телефон: +7 (499) 196-95-39
E-mail: nrcki@nrcki.ru