

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.391.6 - 0.27.45

Курбыко
Дмитрий Николаевич

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ**

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание степени
магистра технических наук

1-45 80 01 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Магистрант Д.Н. Курбыко

Научный руководитель
Н.В. Тарченко, кандидат
технических наук, доцент

Минск 2016

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования магистерской диссертации обусловлена постоянным ростом объёма передаваемого трафика и необходимостью улучшения характеристик функционирования телекоммуникационной сети.

В настоящее время имеется большое разнообразие телекоммуникационных сетей и сетевых технологий. Необходимо провести классификацию сетей телекоммуникаций, определить соответствующие показатели эффективности функционирования, а также методики их расчёта и количественной оценки. Это, в свою очередь, позволит выявить влияние сетевых параметров на эффективность функционирования телекоммуникационных сетей.

Вопросам построения и эффективности сетей связи, теории направляющих систем, проектированию, теории коммутационных систем посвящены работы Кульбацкого К.Е., Гроднева И.И., Шварцмана В.О., Рогинского В.Н., Харкевича А.Д., Шнепса М.А., Филина К.М., Попкова В.К., Мура Е., Шеннона К., Лебедянцева В.В. Райншке К., Ушакова И. А., Цыма А. Все это подчеркивает важность и актуальность выбранной темы.

Практическая значимость магистерской диссертации заключается в возможности применять на практике полученные результаты исследования для решения вопросов эффективности функционирования транспортных телекоммуникационных сетей.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объект исследования – транспортные телекоммуникационные сети.

Цель магистерской диссертации – определение и классификация показателей эффективности телекоммуникационных сетей передачи данных и методов их повышения.

Задачи исследования поставлены следующие:

- 1 Определение показателей эффективности функционирования телекоммуникационных сетей.
- 2 Выявление и классификация методов повышения эффективности функционирования телекоммуникационных сетей
- 3 Расчёт основных характеристик транспортных телекоммуникационных систем на примере ВОСП.

Материалы магистерской диссертации были изложены на 52-й научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов БГУИР, XIV НТК «Технические средства защиты информации».

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе была представлена классификация сетей передачи данных. Сети ПД классифицируются по наиболее характерным функциональным, информационным и структурным признакам, охватывающим все основные особенности рассматриваемых сетей. К таким признакам относятся:

- категория принадлежности пользователей (абонентов) сети;
- способ организации;
- способ коммутации;
- тип каналов передачи данных;
- размер сети;
- скорость передачи информации в сети;
- структура сети;
- способ управления сетью.

Даны определения понятиям:

- коммутация и её виды;
- симплексные, полудуплексные, дуплексные сети;
- локальные и глобальные сети;
- низкоскоростные, среднескоростные, высокоскоростные сети передачи данных;
- сети с централизованным, децентрализованным, смешанным управлением;
- сети типа «общая шина», звездообразные сети, кольцевая топология сети;
- магистральные, внутризоновые, местные сети; сети доступа, транспортные сети

Так же были определены основные показатели эффективности сетей передачи данных. Эффективность функционирования СПД определяется производительностью, масштабируемостью, управляемостью, степенью прозрачности для конечных пользователей и показателями надежности. Были даны определения данных показателей.

Было определено понятие транспортная телекоммуникационная сеть, уделено внимание подходам к решению задачи коммутации в сетях. Дано

сравнение технологий коммутации каналов и коммутации пакетов, представлены их достоинства и недостатки.

Во второй главе были рассмотрены методы повышения пропускной способности сети передачи данных. Подробно рассмотрен переход от технологии PDH к SDH и далее к WDM.

В третьей главе был рассмотрен такой критерий, как надежность транспортной сети, была представлена классификация методов повышения надежности сетей связи. Повышение надежности системы путем резервирования является одним из эффективных способов повышения надежности, но всегда связано с увеличением ее габаритов, массы, стоимости.

В настоящее время для оценки надежности системы используется такой критерий: система считается абсолютно надежной, если отказ одного любого элемента не приводит к отказу всей системы. Реализация этого критерия на практике осуществляется путем поэлементного или поблочного резервирования.

В четвертой главе была представлена структура регенерации оптической транспортной сети, дана классификация методов повышения протяженности участка регенерации транспортной сети.

В пятой главе была разработана математическая модель оптического участка, на основе: шумовых моделей оптического приёмника, оптического передатчика, оптического усилителя. Было изучено влияние дисперсионных искажений на отношение сигнал/шум, межканальное перекрёстное влияние, получено выражение для расчета результирующего отношения сигнал/шум в точке принятия решения с учетом шумов оптического приемника, перекрестных шумов оптических мультиплексора и демультимплексора, влияния хроматической дисперсии, при заданном количестве оптических усилителей в линейном тракте с неидентичными характеристиками оптических участков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель магистерской диссертации – определение и классификация показателей эффективности телекоммуникационных сетей передачи данных и методов их повышения.

Цель магистерской диссертации достигнута.

В ходе проведения исследования был произведен сравнительный анализ сетей телекоммуникаций и их показателей эффективности, были изучены методы повышения пропускной способности, надёжности, протяженности сетей передачи данных, а также были рассчитаны параметры транспортной телекоммуникационной сети.

Основные выводы:

- 1 Транспортная телекоммуникационная сеть является сложной технологической системой. Для того, чтобы предложить методы повышения эффективности функционирования транспортной сети необходимо чётко определить понятие транспортная телекоммуникационная сеть, определить по каким критериям оценивается эффективность транспортной сети и определить их количественные значения, что было и сделано в первой главе.
- 2 Пропускная способной транспортной сети один из наиважнейших параметров сети. Была рассмотрена технология ориентированная на работу по электрическому кабелю и технология ориентированная для работу по оптоволокну.
- 3 Для сетей связи можно выделить два основных аспекта надежности, которые условно называются аппаратным и структурным. Надежность системы можно повысить, используя различные методы. При этом каждый раз надо выбирать пригодный метод с учетом стоимости, весовых, габаритных и других характеристик системы. Были выделены следующие методы: конструктивные, производственные, эксплуатационные.
- 4 Для повышения протяженности участка регенерации можно выделить следующие методы: совершенствование параметров оптического волокна, использование оптических усилителей, использование устройств компенсации дисперсии, применение помехоустойчивого кодирования.
- 5 На отношение сигнал/шум влияют на все рассматриваемые методы повышения эффективности функционирования транспортной сети. Полученное выражение позволяет определить предельные характеристики оптической системы передачи в конкретных условиях эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Постановление Министерства связи Республики Беларусь от 3 марта 2001 г. №7 "Об утверждении Инструкции по сетям и службам передачи данных"
- [2] Назаров, А.Н. Модели и методы расчета показателей качества функционирования узлового оборудования и структурно-сетевых параметров

сетей связи следующего поколения / А.Н. Назаров, К.И. Сычев. – Красноярск: Полицом, 2010. – 389 с.

[3] Бунас, В.Ю. Технологии транспортных сетей телекоммуникаций: учеб.-метод. пособие / В.Ю. Бунас, Н.В. Тарченко, В.Н. Урядов. – Минск: БГУИР, 2013. – 63 с.

[4] Rec. ITU–T G.805 (03/2000). Generic functional architecture of transport networks.

[5] Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 944 с.

[6] Битнер, В.И. Нормирование качества телекоммуникационных услуг: учеб. пособие / В.И. Битнер, Г.Н. Попов: под ред. В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 312 с.

[7] Rec. ITU–T G.957 (03/2006). Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy.

[8] Листопад, Н.И. Обеспечение качества обслуживания в сетях с коммутацией пакетов / Н.И. Листопад, И.О. Величкевич // Веснік сувязі. – 2009. – №02. – С. 17–23.

[9] Rec. ITU–T G.692 (10/1998). Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers.

[10] Rec. ITU–T G.694.1 (02/2012). Spectral grids for WDM applications: DWDM frequency grid.

[11] Власов, И.И. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи / И.И. Власов [и др.]: под ред. М.М. Птичникова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 480 с.

[12] Rec. ITU–T G.653 (07/2010). Characteristics of a dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable.

[13] Фокин, В. Г. Оптические системы передачи и транспортные сети / В. Г. Фокин. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 288 с.

[14] Слепов, Н. Оценка показателей ошибок цифровых линий передачи / Н. Слепов // ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес. – 2002. – №5. – С. 22–28.

[15] Харитонов, В.Х. Мультисервисная сеть и методы коммутации / В.Х. Харитонов // Электросвязь. – 2004. – №1. – С. 17–22.

Список публикаций соискателя

[1-А] Курбыко, Д.Н. Показатели функционирования сети передачи данных / Д.Н. Курбыко, Н.В. Тарченко // 52-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск: БГУИР 2016.

[2-А] Курбыко, Д.Н. Защита информации в сетях G-PON / Д.Н. Курбыко, Н.В. Тарченко // XIV НТК «Технические средства защиты информации». – Минск: БГУИР 2016.

Библиотека БГУИР