

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

УДК 621.391, 654.1

Измер
Виктория Григорьевна

Повышение надежности и безопасности функционирования мультисервисной
инфокоммуникационной сети: практические рекомендации

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии

по специальности 1-59 81 01 Управление безопасностью производственных
процессов

Магистрантка В.Г. Измер

Научный руководитель
Д.А. Мельниченко, кандидат
технических наук, доцент

Минск 2019

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время рынок телекоммуникационных услуг является одним из наиболее гармонично и активно развивающихся в Беларуси. Это наблюдается как у операторов фиксированной телефонной связи, так и у операторов мобильной связи. В первую очередь это связано с повсеместным проникновением Интернет, увеличением числа пользователей телекоммуникационных услуг, внедрением и расширением сетей хранения данных, – все это требует наличия надежных и высокоскоростных каналов связи.

Повсеместное проникновение телекоммуникаций в свою очередь повышает требования к качеству, надежности и безопасности сетей связи и порождает необходимость совершенствования систем организации связи.

Осуществляя передачу трафика на высоких скоростях современные инфокоммуникационные сети становятся уязвимыми даже перед минимальными и кратковременными перерывами связи. Именно поэтому существует потребность в своевременной разработке и внедрении мер по повышению надежности и безопасности их функционирования.

В данной диссертации будут рассмотрены методы и способы повышения надежности и безопасности функционирования мультисервисной сети, также будут представлены практические рекомендации по повышению надежности для инфокоммуникационной сети.

Для этого будет производиться анализ технических условий, оборудования мультисервисной сети и данные по анализу выхода из строя деталей, узлов, элементов различного оборудования в условиях эксплуатации. На основе анализа технических условий, особенностей конструкций и опыта эксплуатации будут разработаны ряд требований по совершенствованию эксплуатационной пригодности, обеспечению надежности, безопасности и обеспечению устойчивой работы агрегатов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования.

Целью диссертации является разработка практических рекомендаций по повышению надежности и безопасности мультисервисной сети. Для достижения поставленной цели, сформулированы **следующие задачи**:

- Проанализировать существующие методы повышения надежности технических систем, рекомендации по повышению безопасности.
- Выявить пути повышения надежности мультисервисной сети.
- Изучить современные средства технической диагностики систем и сетей инфокоммуникаций.
- Разработать практические рекомендации по повышению надежности и безопасности технических средств при проектировании, эксплуатации и модернизации мультисервисных сетей.

Объектом исследования является мультисервисная инфокоммуникационная сеть.

Предметом исследования выступают методы по повышению надежности и безопасности технических систем и сетей.

Результаты исследования были представлены на 54-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.

Отдельные положения диссертации, в частности подход к классификации теоретических и эмпирических работ, посвященных исследуемой теме, выводы модифицированной теоретической модели рекомендованы при преподавании курсов: «Технический контроль условий труда», «Безопасность производственной деятельности» а также «Информационные технологии управления безопасностью»

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе представлены основные понятия надежности технических систем. Также в данном разделе рассмотрены методы повышения надежности с учетом трёх основных форм надежности системы: проектной, производственной, операционной.

Во второй главе дана характеристика мультисервисной сети как объекта исследования ее надежности. Даны определения основным составляющим мультисервисной сети. Приведена и описана схема мультисервисной сети, эксплуатируемой в Беларуси. В рамках данной главы

также произведен системный анализ по безопасности мультисервисной сети.

В третьей главе рассматриваются современные направления повышения надежности технических средств. В данной главе был произведен расчет нагрузки на сеть для отдельного участка модернизируемой сети NGN/IMS г. Минска. Подробно представлены методика и средства технической диагностики сетей. Выделены две основные методики: упреждающая и реактивная. Описан алгоритм поиска и устранения неисправностей в эксплуатируемых сетях. Рассмотрены этапы проведения тестирования сетей на различных уровнях модели OSI.

В пятой главе рассматривался вопрос обеспечения безопасности при обслуживании оборудования и сооружений связи МСС. В качестве основного источника опасности при эксплуатации МСС выступает опасность поражения электрическим током. Приведены характер и последствия воздействия на человека электрического тока. Произведен расчет опасности поражения электрическим током при нормальном и при аварийном режимах работы сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью диссертации являлась разработка практических рекомендаций по повышению надежности и безопасности мультисервисной сети.

Цель магистерской диссертации достигнута.

Для достижения поставленной цели, выполнены **следующие задачи**:

1. Проведен анализ существующих методов обеспечения надежности сетей связи с различными вариантами резервирования.
2. Выявлены пути повышения надежности мультисервисной сети.
3. Проанализированы существующие методики диагностики и тестирования сетей связи.
4. Разработаны практические рекомендации по повышению надежности и безопасности технических средств при проектировании, эксплуатации и модернизации сетей связи и мультисервисной сети, в частности.

Основные выводы:

1. Мультисервисная инфокоммуникационная сеть является сложной технологической системой. Для того чтобы предложить методы повышения надежности и безопасности функционирования данной сети необходимо точно определить понятия мультисервисная инфокоммуникационная сеть,

надежность и безопасность, определить по каким критериям оценивается надежность и безопасность сети.

2. Резервирование сети имеет большое влияние на качество функционирования сети. Подробно рассмотрены подходы к резервированию.

3. Для сетей связи можно выделить несколько основных критериев надежности. При этом надежность системы можно повысить, используя различные методики. Наиболее оптимально выбирать метод повышения надежности учитывая стоимость, эксплуатируемое оборудование, габаритные размеры, средства диагностики и другие характеристики. Были выделены основные подходы к повышению надежности на разных этапах: этап проектирования, производства, эксплуатации.

Результаты, полученные в ходе выполнения исследования могут быть использованы при проектировании новых и модернизации существующих магистральных сетей связи, при принятии мер по повышению надежности и в целях обеспечения более эффективного использования ресурсов сети связи.

Полученные результаты исследования были представлены на 54-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР и могут найти применение: в филиалах РУП «Белтелеком» при:

- проведении текущего анализа функционирования мультисервисной инфокоммуникационной сети связи;
- разработке инженерно-технических решений по модернизации участков существующей сети связи;
- проектировании новых узлов и участков сети связи; на иных предприятиях, оказывающих телекоммуникационные услуги: в проведении текущего анализа показателей надежности сети связи; для подготовки решений по повышению надежности сети связи; в процессе определения путей развития сети связи и модернизации ее отдельных участков, а также на кафедре ИПиЭ БГУИР.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чаклова, М. И. Проектирование сетей связи: учеб. метод. пособие / М. И. Чаклова. – Минск: БГУИР, 2012. – 95 с.
2. Матвеевский В.Р. Надежность технических систем: учеб. пособие – / В. Р. Матвеевский – Московский государственный институт электроники и математики. М., 2002 г. – 113 с.

3. Позяева З., Семенов А. Увеличение надежности систем оптической связи. <https://www.osp.ru/telecom/2011/12/13012037/>.
4. Traffic Analysis for Voice over IP/ Cisco Systems Inc, 2005. [Электронный ресурс]: – Электронные данные – Режим доступа: http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/intsolns/voipsol/ta_isd.htm.
5. Микаэлян Э.А. Повышение качества, обеспечение надежности и безопасности магистральных газонефтепроводов для совершенствования эксплуатационной пригодности: Устойчивая энергетика и общество. Под редакцией профессора Г.Д. Маргулова. – М.: Топливо и энергетика, 2001. – 640 с.
6. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем/ В.С. Викторова. – М.: Ленанд, 2016. – 256 с.
7. Ушаков И.А. Вероятностные модели надежности информационно-вычислительных систем. М: Радио и Связь, 1991. – 132 с.
8. Росляков, А. В. Сети следующего поколения NGN / А.В. Росляков, М. Ю. Самсонов, И. В. Шиббаева, С. В. Ваняшин, И. А. Чечнева. – М.: Эко-Трендз, 2009. – 424с.
9. Гольдштейн, Б. С. Сети связи: учебник для вузов / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 2011. – 400 с.
10. Сергеева Т.П., Баркова. И.В. Анализ способов повышения надежности на сетях SDN. Труды ЦНИИС. М.: ЦНИИС, 2003.
11. Хенли Э.Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска. М.: Машиностроение, 1984.
12. Острейковский В. А. Теория надежности. М.: Высшая школа, 2003.
13. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве – / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: Колос, 2004.
14. Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / О. Н. Русак, К. Р. Малаян, Н. Г. Занько; под ред. О. Н. Русак. 6-е изд. – СПб: Изд. «Лань», 2003.
15. Гургенидзе, А.Т. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа / А. Т. Гургенидзе, В. И. Кореш – М.: Наука и Техника, 2003. – 390 с.
16. ГОСТ 12.3.002 ССБТ. «Процессы производственные. Общие требования безопасности».

17. Кокуев, А. Г. Расчет надежности технических систем: методическое пособие. – Астрахань: Издательство государственного университета, 2007. – 22 с.
18. Надежность технических систем: Справочник / Под ред. Ушакова И.А. – М.: Радио и связь, 1985. – 608 с.
19. Надежность и живучесть систем связи / Под ред. Дудника Б.Я. – М.: Радио и связь, 1984. – 216 с.
20. ГОСТ 27.002-89 «Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения».
21. Михнюк, Т. Ф. Охрана труда и основы экологии: учеб. пособие / Т. Ф. Михнюк – Минск: Выш. шк., 2007 – 356с.
22. Закон Республики Беларусь «Об охране труда» / под общ. ред. В.И. Семенкова. – Минск: Дикта, 2009. – 560 с
23. Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / О. Н. Русак, К. Р. Малаян, Н. Г. Занько; под ред. О. Н. Русак. 6-е изд. – СПб: Изд. «Лань», 2003.
24. Официальный сайт Министерства связи и информатизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.mpt.gov.by>.
25. Павлов А.Н., Соколов Б.В. Структурный анализ катастрофоустойчивой информационной системы.
26. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003.
27. Введение в теорию живучести вычислительных систем / Додонов А.Г., Кузнецова М.Г., Горбачик Е.С.: Отв. ред. Гуляев В.А.: АН УССР. Институт проблем регистрации информации. Киев: Наукова думка, 1990. – 184 с.
28. Юсупов Р.М. Наука и национальная безопасность. СПб.: Наука, 2006. – 290 с.
29. Легкое К.Е. Процедуры и временные характеристики оперативного управления трафиком в транспортной сети специального назначения пакетной коммутации // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт 2012, –№6. – С. 22-26.
30. Вайнштейн Л.А. Эргономика безопасности трудовой деятельности / Л.А. Вайнштейн. – Библиотека журнала «Ахова працы». Серия «В помощь руководителю», 2012, № 9. – 250 с.

31. Вайнштейн Л.А. Эргономика: учеб. пособие / Л. А. Вайнштейн. – Минск: ГИУСТ БГУ, 2010. – 399 с.

32. Диагностика и анализ локальных сетей [Электронный ресурс]: – Электронные данные – КомпьютерМастер, 2004. – Режим доступа: <http://www.computermaster.ru/articles/landiagnost.html>., свободный.

33. Quality of Service for Voice over IP [Электронный ресурс]: – Электронные данные – Cisco Systems Inc, 2005. – Режим доступа: <http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/intsolns/qosol/qosvoip.htm>.

34. Вайнштейн Л. А., Яшин К. Д., Психология безопасности труда: учеб. пособие / Л. А. Вайнштейн, К. Д. Яшин, – Минск: БГУИР, 2018.

35. Дубовый Л. М., Макаров Ю. А. Лекции по психологии труда: учеб. пособие. – Пенза: Издательство ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2000. – 168 с.

Список публикаций соискателя

36-А. Измер, В. Г. Разработка рекомендаций для повышения надежности / В. Г. Измер, Д. А. Мельниченко //54-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск: БГУИР, 2018.

37-А. Измер, В. Г., Федорова П. А. Системные исследования социотехнических рисков конвергентных технологий / В. Г. Измер, П. А. Федорова, А. Г. Давыдовский // Республиканский конкурс научных работ студентов. – Минск, 2017;