

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С.  
ТУРГЕНЕВА»  
УЧЕБНО-НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра ЭВТИБ

Помятихин Роман Сергеевич

Исследование и разработка технологии проектирования вычислительных сетей  
среднего масштаба для решения задач САПР

**Автореферат  
магистерской диссертации**

Направление: 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Научный руководитель:  
кандидат технических наук, профессор В.А. Лобанова

Орел, 2016

Работа выполнена на кафедре "Электроника, Вычислительная Техника и Информационная безопасность" Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Орловский государственный университет им. И.С.Тургенева"

**Научный руководитель:** кандидат технических наук, профессор  
Лобанова Валентина Андреевна

**Официальный оппонент:** кандидат технических наук, с.н.с.  
Загородных Анатолий Николаевич

Защита состоится 30 июня 2016 г. в 10:00 на заседании Государственной аттестационной комиссии по адресу: 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40, аудитория

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

**Актуальность темы.** Эволюция комплекса технических средств САПР характеризуется созданием географически распределенных многомашинных систем для сбора, хранения и обработки информации, реализованных в виде сетей. В последнее время, разбросанные на небольших площадях предприятий и объединенные в единую автоматизированную информационную систему пользовательские рабочие станции, компьютеры и микро-ЭВМ, плоттеры, терминальные станции и другое специализированное оборудование, которое называется локальной сети (LAN). Местные ЛВС имеет открытую архитектуру, которая обеспечивает возможность подключения к любой другой локальной сети, в том числе крупных компьютерных сетей. Основное преимущество локальной сети - низкая стоимость системы передачи данных.

Локальная сеть САД должна обеспечить: использование пакетного и интерактивных режимов обработки, разделения времени, виртуальная память; экономически эффективную обработку информации по принципу "наиболее важных процессов технических средств с современным программным обеспечением и высокой производительностью, наименее ответственным - на дешевой мини- и микро-ЭВМ"; высокой надежностью и надежностью эксплуатации. Применение разнообразного проблемно-ориентированного программного обеспечения, централизованная и локальная база данных с необходимым объемом памяти; рабочие станции для различных целей и другой специализированной техники; централизованной и децентрализованной обработки информации.

С помощью локальной сети ведутся работы для создания нового поколения программного обеспечения САПР, сочетающей контрольно-измерительные системы и сбор пространства с инженерами рабочих станций, конструкторов, механиков и т.д..

Объектом исследования является технологии проектирования вычислительных сетей среднего масштаба.

В качестве предмета исследования выступает технические показатели, влияющие на эффективность функционирования компьютерных сетей.

Целью диссертационной работы изучение и разработка технологии проектирования компьютерных сетей среднего масштаба.

Основной задачей работы является анализ всех технических показателей влияющих на эффективность функционирования компьютерных сетей. В работе представлены методы оптимизации и анализа для исключения неэффективной работы сети.

**Научная новизна работы** состоит в алгоритме программы «Контроль сетевого трафика»

**Практическая ценность** работы заключается в разработке этапов создания сети и вариантов выбора при проектировании ЛС.

На защиту выносятся следующие положения:

алгоритм программы «Контроль сетевого трафика»

**Апробация работы.**

Материалы данной работы были представлены на научно-технических

конференции:

**1. Помятихин Р.С.** Цели и задачи моделирования вычислительных сетей - студенческая научно-практическая конференция «Неделя науки – 2016»

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, гlosсария, списка использованных источников и трех приложений. Работа содержит 127 страницы текста, в том числе 5 таблиц и 25 рисунков.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность выбранной темы диссертации, определяются цель, задачи, объект и предмет исследования, формулируется научная новизна и практическая значимость исследования.

**В первой главе** приводится анализ типовых архитектур современных ЛВС, отличающихся при разном масштабе сети, требований, предъявляемым к современным сетям, этапов проектирования ЛВС.

В рез-те анализа из примера технического задания были сделаны выводы:

- Задачи надежного обмена двоичными сигналами по линиям связи в локальных сетях решают сетевые адаптеры, а в глобальных сетях – аппаратура передачи данных. Это оборудование кодирует и декодирует информацию, синхронизирует передачу электромагнитных сигналов по линиям связи и проверяет правильность передачи.

- Программные средства, реализующие простейшую схему удаленного доступа к файлам, включают классические элементы сетевой операционной системы: сервер, клиент и средства транспортировки сообщений по линии связи.

- Важной характеристикой сети является топология – тип графа, вершинам которого соответствуют компьютеры сети (иногда и другое оборудование, например концентраторы), а ребрам – физические связи между ними. Конфигурация физических связей определяется электрическими соединениями компьютеров между собой и может отличаться от конфигурации логических связей между узлами сети. Логические связи представляют собой маршруты передачи данных между узлами сети.

- Типовыми топологиями физических связей являются: полносвязная, ячеистая, общая шина, кольцевая топология и топология типа звезда.

- Для вычислительных сетей характерны как индивидуальные линии связи между компьютерами, так и разделяемые, когда одна линия связи попеременно используется несколькими компьютерами. В последнем случае возникают как чисто электрические проблемы обеспечения нужного качества сигналов при подключении к одному и тому же проводу нескольких приемников и передатчиков, так и логические проблемы разделения времени доступа к этим линиям.

- Для адресации узлов сети используются три типа адресов: аппаратные адреса, символьные имена, числовые составные адреса. В современных сетях, как правило, одновременно применяются все эти три схемы адресации. Важной сетевой проблемой является задача установления соответствия между адресами различных типов. Эта проблема может решаться как полностью централизованными, так и распределенными средствами.

- Для снятия ограничений на длину сети и количество ее узлов используется физическая структуризация сети с помощью повторителей и концентраторов.

- Для повышения производительности и безопасности сети используется логическая структуризация сети, состоящая в разбиении сети на сегменты таким образом, что основная часть трафика компьютеров каждого сегмента не выходит за пределы этого сегмента. Средствами логической структуризации служат мосты, коммутаторы, маршрутизаторы и шлюзы.

На [рис. 1](#) приведена примерная последовательность этапов и варианты выбора при проектировании локальной сети.

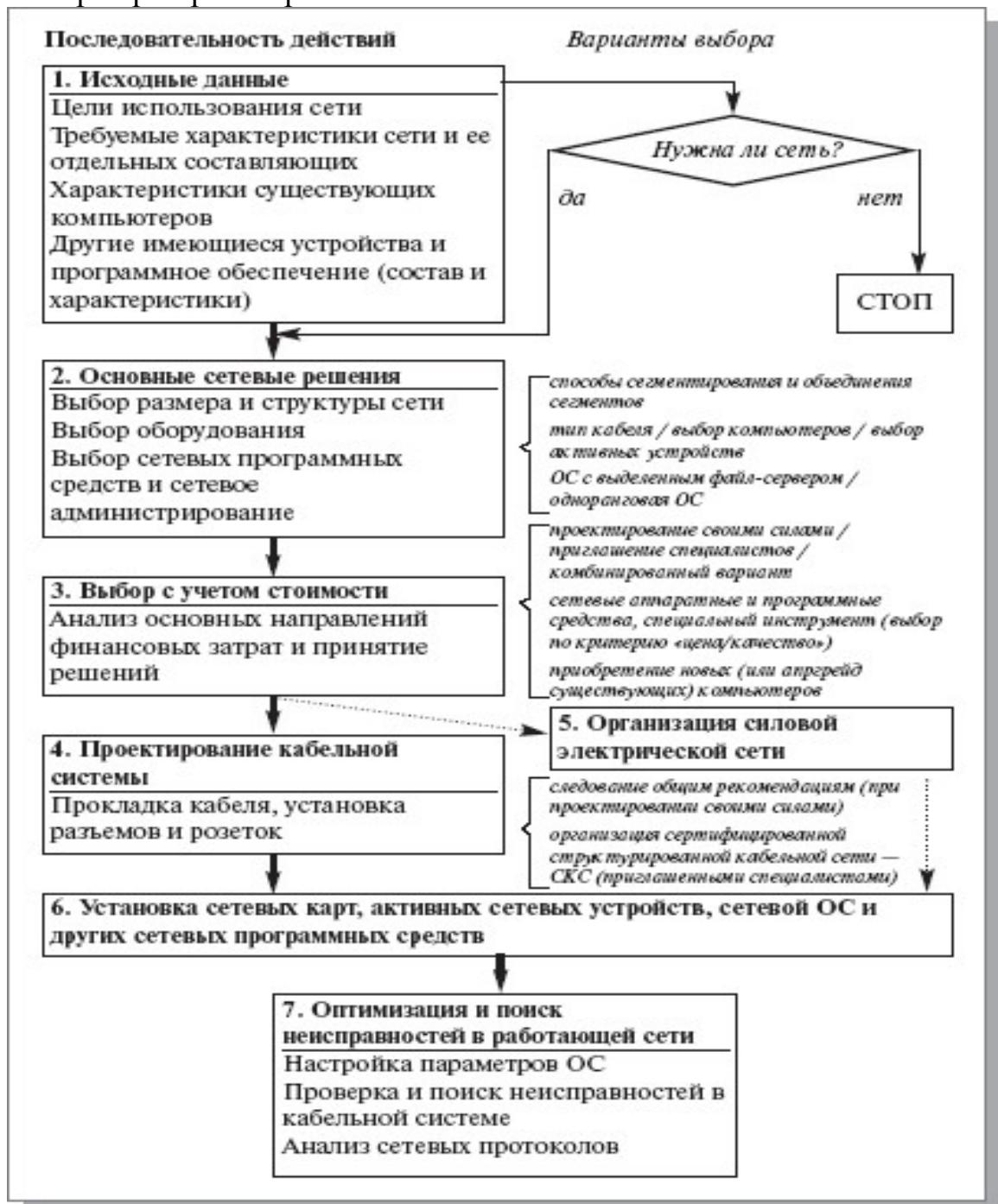


Рисунок 1 - Примерная последовательность этапов и варианты выбора при проектировании ЛС

Во второй главе приведен обзор основных показателей эффективности функционирования, рассмотрены параметры оптимизации компьютерных сетей. Даны типы различных параметров влияющих на производительность компьютерных сетей. Несколько примеров определения показателя "время реакции"( рисунок 2)

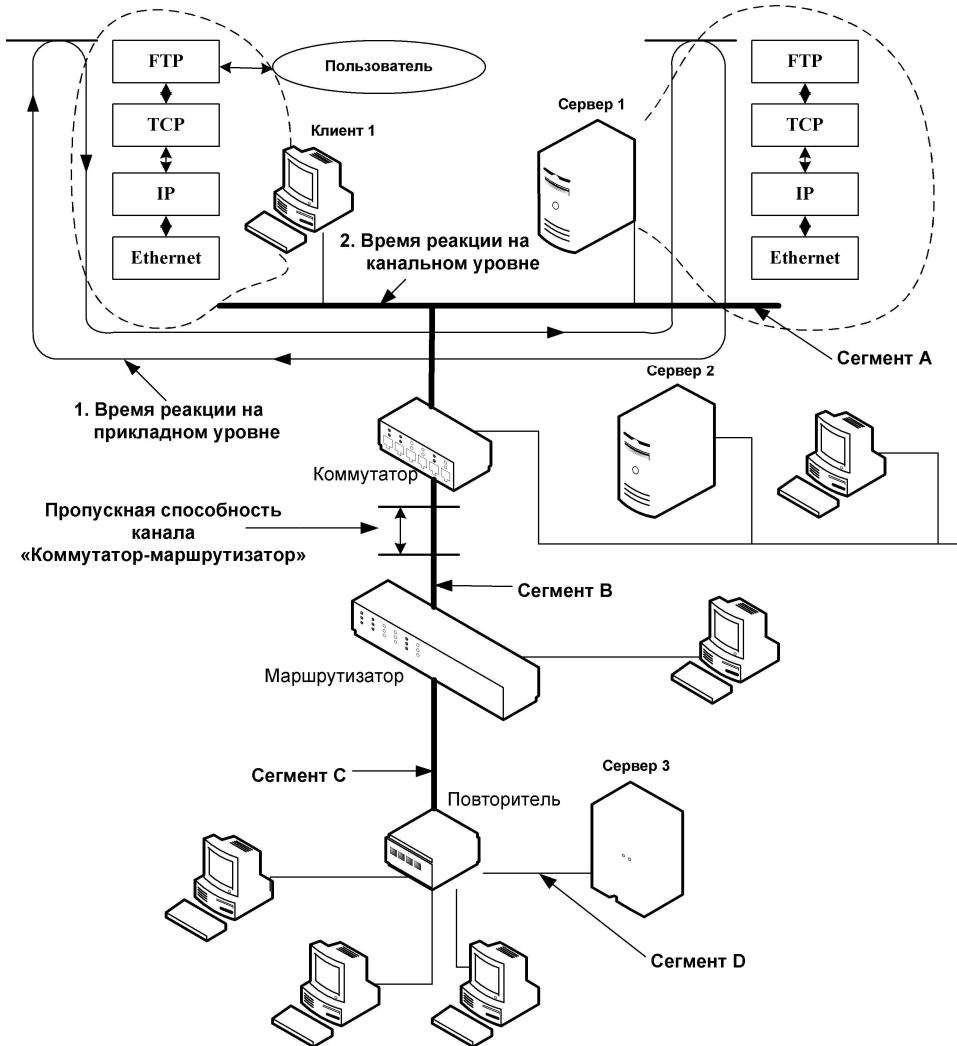


Рисунок 2 - Показатели производительности сети

Подробно описаны типичные ошибочные ситуации, возникающие при эксплуатации сетей(рисунок3).

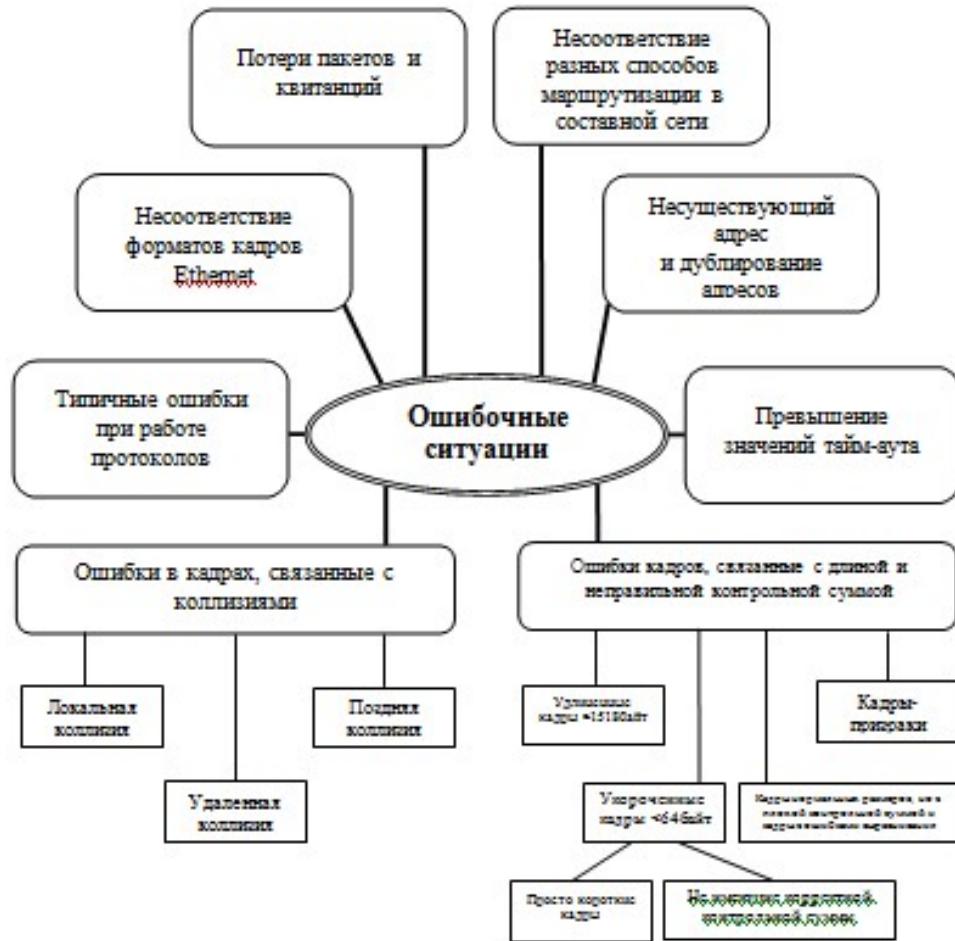


Рисунок 3 - Типичные ошибочные ситуации

Рекомендован следующий порядок исследования:

- если это возможно, разделить сеть на функционально независимые части и исследовать каждую часть с помощью анализатора протоколов;
- с помощью генератора трафика создать фоновый трафик небольшой интенсивности (100 кадров в секунду) и наблюдать за результатами измерений;
- плавно увеличивать среднюю интенсивность трафика и одновременно замерять уровень ошибок и коллизий.

Решение проблем, связанных с коллизиями является достаточно сложной задачей, так как результаты наблюдений зависят от точки подключения сетевого анализатора (с точностью до нескольких метров). Поэтому необходимо делать много измерений в различных точках.

В сети Ethernet на основе коаксиального кабеля в качестве причин коллизий могут выступать:

- слишком большая длина сегментов (свыше 185 метров для тонкого коаксиала и свыше 500 метров для толстого);
- слишком много подключений к сегменту (свыше 30 для тонкого коаксиала);

- слишком много заглушек - необходимо проверить, чтобы сегмент завершался заглушкой в 50 Ом только в одном месте (многопортовые повторители для коаксиального кабеля обычно имеют внутренние заглушки, поэтому установка внешней заглушки является для них лишней);
- неправильное заземление - каждый коаксиальный сегмент должен быть заземлен в одной и только в одной точке.

Причинами коллизий в сети Ethernet на витой паре могут быть:

- слишком большая длина сегментов (свыше 100 метров);
- нарушение правила 4-х хабов;
- неправильное соединение контактов пар кабеля;
- некорректно работающие порты концентратора или сетевые адаптеры;
- плохие соединения в кроссовых секциях.

**Третья глава** посвящена разработке программы для контроля и анализа показателей функционирования компьютерных сетей. В ней описан алгоритм программы «Контроль сетевого трафика», обоснован выбор состава технических и программных средств, даны технические и пользовательские параметры программы. (рисунок 4)

В Приложении В представлен листинг программы, изложена инструкция по установке и руководство пользователя.

**В заключительной части** приведены результаты, полученные в ходе работы. Указывается практическая значимость, а также определяются основные направления для дальнейшего исследования в области функционирования компьютерных сетей. Определяются перспективы развития средств диагностирования и оптимизации функционирования сетей.

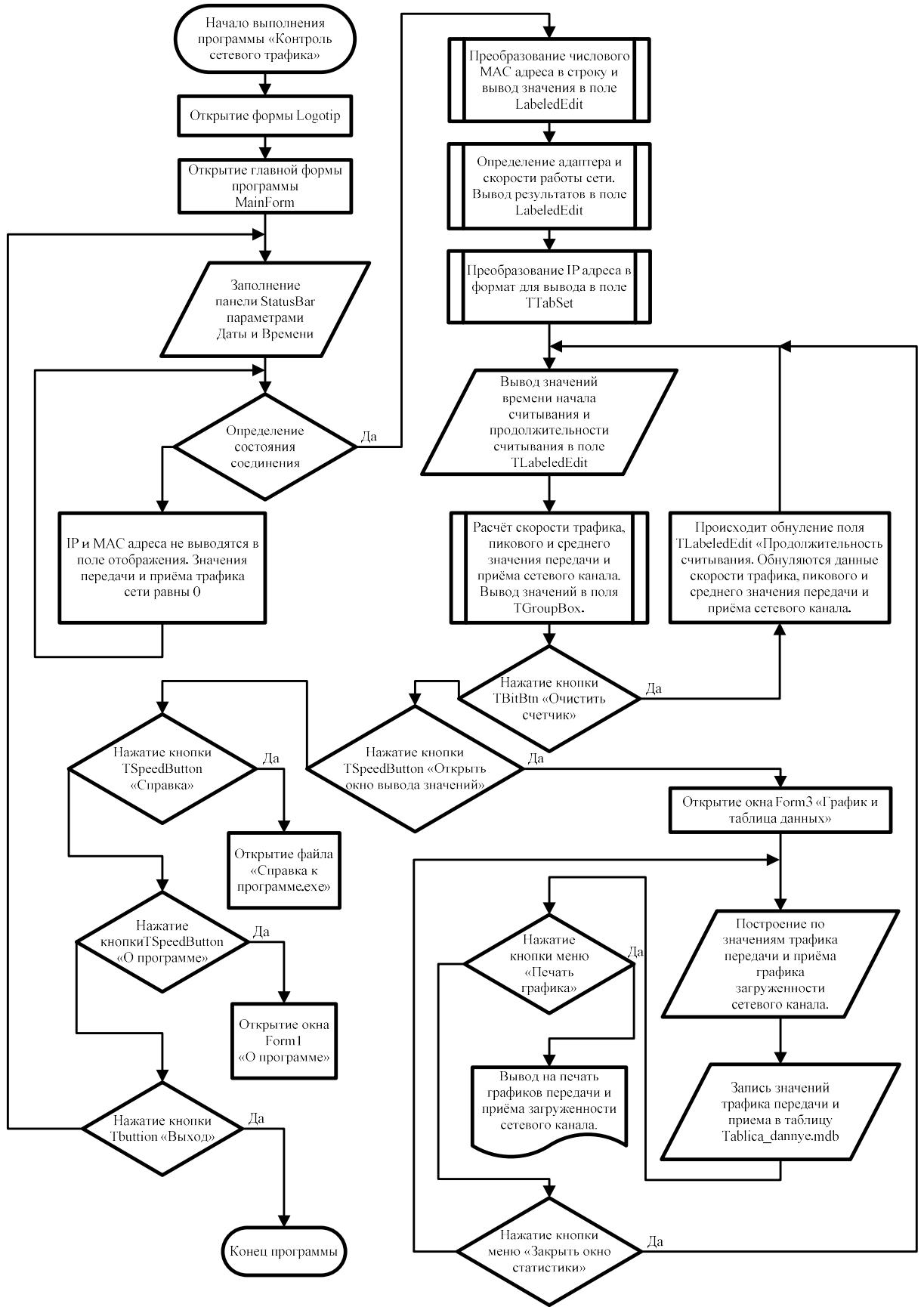


Рисунок 4- Алгоритм программы «Контроль сетевого трафика»

### Публикация по теме диссертации:

1. Помятихин Р.С. Цели и задачи моделирования вычислительных сетей - студенческая научно-практическая конференция «Неделя науки – 2016»