



26.10.21 № 130-04/578
На №1814/54 от 23.09.2021

«Утверждаю»

Генеральный директор

О «ЦНПО «Ленинец»,

к.т.н. Сидоренко К.А.

«26» 10 2021



Отзыв официального оппонента

Никульского Игоря Евгеньевича на диссертацию

Лобастовой Марии Викторовны

на тему:

«Разработка и исследование методов маршрутизации и определения структуры для сетей тактовой синхронизации», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2. 2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

1. Актуальность темы диссертации

Качественное функционирование современных систем, сетей и устройств телекоммуникаций не представляется возможным без устойчивой работы сети тактовой синхронизации, обеспечивающей тактирование разнообразных сетевых устройств и систем, а также повышение показателей качества функционирования сети связи в целом. Исходя из этого, направления исследований ориентированные на оценку эффективности функционирования и поиск наиболее эффективных методов построения сетей тактовой синхронизации в современных условиях



чрезвычайно актуальны.

Поскольку представленная диссертационная работа посвящена исследованию именно этих вопросов, актуальность ее темы не вызывает сомнения.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Достоверность результатов диссертационной работы, научная новизна

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, четко обоснованы.

Основные результаты и выводы в диссертации являются новыми.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректным использованием математических методов исследования и результатами моделирования. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на Международной научно-технической и научно-методической конференции «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании» (Санкт-Петербург, 2012–2014, 2018–2021), на 73-й региональной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Студенческая весна – 2019» (Санкт-Петербург, 2019), на 5-й Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интернет вещей и его приложения. Искусственный интеллект в сетях связи 5G/ИМТ-2020» (Санкт-Петербург, 2019), на 75-й конференции российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова (Санкт-Петербург, 2020), на 76-й конференции российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова (Санкт-Петербург, 2021), а также на заседаниях кафедры сетей связи и передачи данных СПбГУТ.



Научная новизна результатов исследования

Основные результаты диссертации, обладающие научной новизной:

- разработан метод выбора маршрута передачи сигнала синхронизации в сети тактовой синхронизации, отличающийся от известных тем, что для обеспечения минимального числа переприемов используется модифицированный алгоритм Флойда-Уоршалла;
- разработан метод обнаружения петель в сети тактовой синхронизации, отличающийся от известных тем, для этой цели впервые применяется вычеркивание нулевых строк и столбцов в матрице смежности графа сети синхронизации;
- разработан метод устранения петель в сети тактовой синхронизации, отличающийся от известных тем, что для этой цели применяются компоненты связности графа сети синхронизации и анализ матрицы циклов графа сети синхронизации, при этом для удаления минимального числа связей в графе необходимо в первую очередь удалять те ребра, которым соответствуют столбцы матрицы циклов с наибольшей суммой элементов;

3. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы состоит в расширении класса методов выбора маршрута передачи сигнала синхронизации путем применения модифицированного алгоритма Флойда-Уоршалла для минимизации числа переприемов в сетях тактовой синхронизации; показанной возможности использования матрицы смежности графа сети синхронизации для выявления всех узлов, участвующих в образовании петель, путем вычеркивания нулевых строк и столбцов в ней; в показанной возможности использования компонент связности графа для выявления всех узлов, участвующих в образовании петель, с определением конфигурации этих петель, а также возможности устранения петель с



удалением минимального числа связей в графе на основе анализа матрицы циклов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в создании методов маршрутизации и определения структуры для сетей тактовой синхронизации, позволяющих обеспечить минимальное количество переприемов при передаче сигнала хронирования, а кроме того, обнаруживать и устранять замкнутые петли в сети синхронизации с удалением минимального количества связей. Предложенные методы ориентированы на реализацию в реальном масштабе времени и могут быть использованы как на этапе проектирования, так и в качестве основы при разработке соответствующих модулей программного обеспечения для реализации управления сетью синхронизации.

Полученные в диссертационной работе результаты использованы в ПАО "ГИПРОСВЯЗЬ" при разработке методики обнаружения петель в сети тактовой синхронизации и в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ) при чтении лекций и проведении практических занятий по курсам «Проблемы построения оптических систем передачи и сетей синхронизации», «Инфокоммуникационные системы специального назначения», «Цифровые системы передачи».

4. Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них: 4 в изданиях, рекомендованных ВАК; 1 – в изданиях, входящих в международные базы данных, 13 – в других научных журналах и материалах конференций.



5. Содержание диссертации

5.1. Диссертация представлена в виде рукописи, её текст отличается точным, подробным и доходчивым изложением предметной области, описанием объекта и предмета исследования, методов и результатов исследования, оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТ. Список использованных литературных источников оформлен также в соответствии с требованиями ГОСТ.

5.2. Материал диссертации изложен в логической последовательности, отвечающей требованиям проведения научных исследований, имеет целостность и внутреннее единство содержания.

5.3. Выводы обоснованы и четко отражают результаты проведенных исследований.

5.4. Диссертация состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы и приложений. Полный объем диссертации составляет 170 страниц, из них к основной части относится 109 страниц. Работа содержит 58 рисунков, 3 таблицы и список из 93 литературных источников.

6. Замечания по диссертационной работе

6.1. Автор работы уделила повышенное внимание вопросам синхронизации базовых станций мобильных сетей связи, в частности сетей 5G, ориентированных на развитие Тактильного Интернета, Интернета Вещей и других технологий, однако вопросы синхронизации задающих генераторов цифровых коммутационных станций рассмотрены в работе не в полной мере, что несколько сужает представления о синхронизации в сетях связи.



6.2 В работе подробно исследованы принципы построения сетей ТС, вопросы обнаружения петель в сети ТС и многие другие, вместе с этим исследование воздействия характеристик сетей ТС на характеристики качества обслуживания трафика передаваемого в сетях связи не включены в перечень рассматриваемых вопросов, что ограничивает понимание значимости процессов тактовой синхронизации.

6.3 На С. 12, 22, 24 и других текста рукописи диссертационной работы имеются незначительные стилистические шероховатости и опечатки.

7. Выводы и заключения

Диссертация Лобастовой Марии Викторовны на тему: «Разработка и исследование методов маршрутизации и определения структуры для сетей тактовой синхронизации» является законченной научно-квалификационной работой. Диссертационная работа соответствует пунктам 2, 3, 14 паспорта специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

В диссертации решена научно-техническая задача, имеющая важное значение, а именно – проведены разработка и исследование методов маршрутизации и определения структуры для сетей тактовой синхронизации. Диссертация отвечает критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. от 11.09.2021г.).

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационной работы.



Несмотря на отмеченные выше замечания, диссертационная работа «Разработка и исследование методов маршрутизации и определения структуры для сетей тактовой синхронизации» оценивается положительно, а ее автор – Лобастова Мария Викторовна – заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент:

главный специалист отдела 133, зам. главного конструктора,
доктор технических наук, старший научный сотрудник

 Игорь Евгеньевич Никульский