

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО  
«Тихоокеанский государственный  
университет»  
Иванченко Сергей Николаевич

« 12 » \_\_\_\_\_ 20 20 г.



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

Диссертация «Повышение стабильности и качества передачи цифрового изображения системы вещания DVB-T2 с технологией модификации контента» выполнена на кафедре «Вычислительная техника».

В период подготовки диссертации соискатель Тиссен Ольга Владимировна работала в ФГУП РТРС «Дальневосточный РЦ» в должности инженера средств радио и телевидения.

В 2013 г. окончила Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение». В 2019 г. освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов №03 выдана 13.02.2020 г. ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»; справка о сдаче кандидатского экзамена по специальности №Ас/4 выдана 7.05.2020 г. ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».

Научный руководитель – Сай Сергей Владимирович, доктор технических наук, доцент, ФГОБУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», кафедра «Вычислительная техника», заведующий кафедрой.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа является законченной научно-исследовательской работой. Результаты по теме диссертации получены в ходе выполнения экспериментального исследования с использованием сертифицированного телекоммуникационного оборудования на базе Цеха Хабаровск.

Завершение перехода системы эфирного телевидения Российской Федерации на стандарт цифрового вещания DVB-T2 и ввод в эксплуатацию оборудования трансляции пакета программ второго мультиплекса, а также отключение оборудования аналогового вещания подразумевает, что цифровое эфирное телевидение станет единственным источником обязательных общедоступных телепрограмм для абонентов. В связи с этим, минимизация времени простоя и оперативная диагностика возможных аварийных ситуаций является основной задачей эксплуатирующего персонала. Поэтому **актуальность темы** диссертационного исследования обусловлена необходимостью прогнозирования и определения факторов, влияющих на работоспособность телекоммуникационного оборудования.

**Личное участие автора** в получении результатов, изложенных в диссертации, выразилось в непосредственном проведении экспериментального исследования с использованием соответствующих технических устройств, а также в обработке полученных данных с помощью эмпирических и теоретических методов. В [1] представлены результаты исследования режимов работы цифрового передатчика модели РТ-2000 в различных режимах синхронизации, подробно рассмотрен параметр сетевой задержки потока T2-MI и его характеристики [1], [3], [8]. Технологии замещения контента посвящены работы [2], [4], [5], [6], [10]. Вклад автора также заключается в проработке существующих научных трудов на тему применения теории графов для проектирования телекоммуникационных сетей и адаптации методики использования графов к рассматриваемой системе цифрового эфирного телевидения [9]. Список публикаций соискателя прилагается к данному заключению.

**Степень достоверности результатов проведенных исследований.** Результаты работы основываются на таких стандартах, как ETSI EN 302755 и ГОСТ Р 55696-2013, определяющих основные требования при кодировании канала



и формировании сигнала DVB-T2, спецификациях ETSI TS 102773 и ETSI TS 102831, описывающих структуру цифрового информационного потока и основные требования при реализации систем DVB-T2, а также прочих рекомендациях и положениях.

#### **Научная новизна диссертации:**

1. Разработана методика расчёта надёжности по коэффициенту готовности системы вещания на типовой передающей станции в зависимости от требуемых вариантов конфигурации замещения контента, отличающаяся применением математического аппарата многослойных графов.

2. Установлена взаимосвязь длительности цикла спада сетевой задержки от величины отклонения периода опорного сигнала синхронизации от номинального значения.

3. Доказано, что работоспособность передатчика модели РТ-2000 зависит от попадания входной сетевой задержки потока в один из трёх интервалов, характерных для одночастотного режима работы.

4. Установлена периодичность возникновения ошибок первого приоритета на выходе устройства вставки локального контента при отсутствии опорного сигнала синхронизации.

#### **Практическая значимость:**

1. Экспериментально подтверждена возможность надёжного приёма эфирного телевизионного сигнала в одночастотной зоне при различных вариантах конфигурации замещения контента.

2. Определены границы рабочих диапазонов входной сетевой задержки потока для эфирного цифрового передатчика модели РТ-2000.

3. Экспериментально определён характер изменения сетевой задержки в зависимости от стабильности опорного сигнала синхронизации.

Результаты диссертационной работы используются при текущей эксплуатации сетей вещания DVB-T2 инженерно-техническим персоналом Цеха Хабаровск (акт внедрения), а результаты, представленные в виде web-приложения, применяются в учебном процессе ТОГУ (акт внедрения).

**Ценность научных работ** соискателя заключается в определении физического смысла процессов, происходящих при практической эксплуатации

вещательного оборудования, объяснения возможных нештатных ситуаций в работе устройств.

**Полнота изложения материалов диссертации в публикациях.** Основное содержание диссертационной работы полностью отражено в 10 научных работах автора, в том числе в 4 изданиях, рекомендованных ВАК.

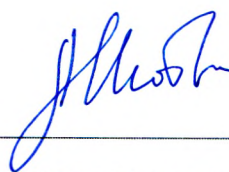
**Диссертация соответствует** научному направлению 11.06.01 – электроника, радиотехника и системы связи и **специальности** научных работников 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения в части п. 5 «Исследование и разработка новых телевизионных систем и устройств с целью повышения качества изображения и помехоустойчивости работы».

Диссертация «Повышение стабильности и качества передачи цифрового изображения системы вещания DVB-T2 с технологией модификации контента» Тиссен Ольги Владимировны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заключение принято на заседании кафедры «Вычислительная техника» ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет».

Присутствовало на заседании 11 чел. Результаты голосования: «за» – 11 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 4 от «13» декабря 2019 г.

Заключение подготовлено и выдано в соответствии с Порядком подготовки и выдачи соискателю ученой степени заключения ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», где выполнялась диссертация, утвержденным приказом ректора университета № 001/48 от 10.02.2014 г.



Шоберг А. Г.  
кандидат технических наук, доцент  
зам. заведующего кафедрой  
«Вычислительная техника»



## **Список публикаций соискателя Тиссен Ольги Владимировны**

### **Публикации в изданиях по списку ВАК**

1. Кухарская, О. В. (Тиссен О. В.) Физический смысл синхронизации в одночастотных сетях цифрового ТВ вещания / О. В. Кухарская // Электросвязь. – 2016. – № 12. – С. 59-63.

2. Кухарская, О. В. (Тиссен О. В.) Физические особенности замещения информационного контента в цифровом потоке для DVB-T2 / О. В. Кухарская, Е. З. Савин // Успехи современной радиоэлектроники. – 2017. – № 6. – С. 55-63.

3 Кухарская, О. В. (Тиссен О. В.) Физический смысл применения сетевой задержки цифрового потока для DVB-T2 / О. В. Кухарская // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2018. – Т. 12. – № 6. – С. 18-23.

4. Кухарская, О. В. (Тиссен О. В.) Анализ влияния нестабильности сигнала синхронизации на замещение локального контента для DVB-T2 / О. В. Кухарская, Е. З. Савин // Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника. – 2018. – № 1. – С. 19-24.

### **Публикации в материалах конференций**

5. Кухарская, О.В. (Тиссен О.В.) Технологии замещения информационного контента в потоке T2-MI / О.В. Кухарская, Е.З. Савин // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. ДВГУПС. – 2016. – Т. 1. – С. 141-144.

6. Кухарская, О.В. (Тиссен О.В.) Исследование устройств замещения локального контента / О. В. Кухарская // Технические науки. Теория и практика. Материалы III международной научно-практической конференции. Саратов. – 2017. – С. 56-63.

7. Кухарская, О.В. (Тиссен О.В.) Физический смысл использования меток PCR в цифровом потоке / О. В. Кухарская, Е.З. Савин // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран АТР в XXI веке. ДВГУПС. – 2017. – Т. 2. – С. 260-265.

8. Кухарская, О.В. (Тиссен О.В.) Методы оценки величины сетевой задержки цифрового потока для DVB-T2 / О. В. Кухарская, Е. З. Савин // Новые тенденции развития в управлении процессами перевозок, автоматике и инфокоммуникациях. ДВГУПС. – 2017. – С. 136-141.

9. Кухарская, О.В. (Тиссен О.В.) Определение показателей надёжности схемы вещания DVB-T2 / О. В. Кухарская // Материалы XXI Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы радиоэлектроники». СФУ. – 2018. – С. 3-7.

10. Тиссен, О.В. Технология регионализации контента в DVB-T2 / О. В. Тиссен // Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов «Новые информационные технологии в научных исследованиях (НИТ-2018)». РГРТУ. – 2018. – Т. 1. – С. 110-111.