

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

Факультет телекоммуникаций

Кафедра систем телекоммуникаций

**Н.В. Тарченко, А.П. Ткаченко, А.Л. Хоминич**

**Дипломное проектирование.  
Требования к расчетно-аналитической части  
дипломных работ и проектов**

*Рекомендовано УМО по образованию  
в области информатики и радиоэлектроники  
в качестве пособия для специальностей*

*1-45 01 01 «Многоканальные системы телекоммуникаций»,*

*1-45 01 02 «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения»,  
направлений специальности 1-45 01 01-01*

*«Инфокоммуникационные технологии (системы телекоммуникаций)»,*

*1-45 01 01-04 «Инфокоммуникационные технологии  
(цифровое теле- и радиовещание)»*

Минск БГУИР 2015

УДК 654(076)  
ББК 32.88я73  
Т22

Рецензенты:

кафедра информатики и компьютерных систем Белорусского государственного университета (протокол №1 от 28.08.2014);

заведующий кафедрой телекоммуникационных систем учреждения образования «Высший государственный колледж связи», кандидат технических наук, доцент  
К. И. Пирогов

**Тарченко, Н. В.**

Т22      **Дипломное проектирование. Требования к расчетно-аналитической части дипломных работ и проектов : пособие / Н. В. Тарченко, А. П. Ткаченко, А. Л. Хоминич. – Минск : БГУИР, 2015. – 103 с.: ил. ISBN 978-985-488-908-5.**

Направлено на оказание помощи студентам в разработке первого самостоятельного инженерного проекта: знакомит с этапами дипломного проектирования, требованиями к дипломным проектам (работам), особенностями выбора темы и составления технического задания, включает организационные указания. Раскрыты требования к содержательной части, даны рекомендации по выполнению и оформлению графического материала.

Приведены основные государственные, межгосударственные и международные стандарты (СТБ, ГОСТы, рекомендации ИТУ, а также список источников, в которых изложены теория и особенности расчета, проектирования систем, сетей и устройств телекоммуникаций, в том числе способы кодирования источника. Отмечены особенности проведения патентных исследований.

Ориентировано на студентов, также будет полезно магистрантам и аспирантам, обучающимся по телекоммуникационным и радиотехническим специальностям, и руководителям дипломных проектов.

**УДК 654(076)  
ББК 32.88я73**

**ISBN 978-985-488-908-5**

© Тарченко Н. В., Ткаченко А. П., Хоминич А. Л., 2015  
© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	4
1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	6
1.1 Общая характеристика этапа дипломного проектирования.....	6
1.2 Требования к дипломным проектам и дипломным работам.....	7
1.3 Тематика дипломного проектирования.....	8
1.4 Организационные указания и календарный план.....	11
2 СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.....	18
2.1 Перечень основных разделов.....	18
2.2 Требования к содержательной части основных разделов.....	19
2.3 Оформление пояснительной записки.....	29
3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ).....	31
4 СПИСОК ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ (ТНПА) И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	35
4.1 Основные ТНПА.....	35
4.2 Физико-математические основы инфокоммуникационных технологий... ..	45
4.3 Теория инфокоммуникационных технологий.....	46
4.4 Формирование и обработка сигналов.....	49
4.5 Электроника и схемотехника.....	50
4.6 Инфокоммуникационные системы и сети.....	53
4.7 Системы радиосвязи.....	59
4.8 Радиовещание и электроакустика.....	65
4.9 Телевидение, видеотехника и обработка изображений.....	66
4.10 Моделирование, автоматизация научных исследований, прикладное программирование.....	70
4.11 Защита информации.....	73
4.12 Метрология и измерения в телекоммуникациях.....	74
4.13 Справочники, энциклопедии.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ А Образец заявления на утверждение темы .....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Образец бланка технического задания.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ В Рекомендации по выполнению патентных исследований.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Справка об исследовании патентной литературы.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Перечень рекомендаций сектора телекоммуникаций МСЭ-Т.....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Перечень серий рекомендаций сектора радиосвязи МСЭ-Р..	102

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи  
ВОСП – волоконно-оптическая система передачи  
ГОСТ – государственный (межгосударственный) стандарт  
ГЭК – государственная экзаменационная комиссия  
ДП – дипломный проект  
ДР – дипломная работа  
ЕСКД – Единая система конструкторской документации  
ЕСПД – Единая система программной документации  
ЕСТД – Единая система технологической документации  
ИКТ – инфокоммуникационные технологии  
ИКСиС – инфокоммуникационные системы и сети  
МКИ – международная кодовая индексация  
МПК – международная патентная классификация  
МСТК – многоканальная система телекоммуникаций  
НИИ – научно-исследовательский институт  
ОТ – охрана труда  
ПДП – преддипломная практика  
ПЗ – пояснительная записка  
ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема  
РК – рабочая комиссия  
РЭА – радиоэлектронная аппаратура  
РЭС – радиоэлектронное(ая) средство (служба)  
САПР – система автоматизированного проектирования  
СИБИД – система стандартов по информации, библиотечному и издательско-  
му делу  
СТБ – стандарт Республики Беларусь  
СПДС – система проектной документации для строительства  
СПР – система подвижной радиосвязи  
СТК – система телекоммуникаций  
ТЗ – техническое задание  
ТКП – технический кодекс установившейся практики  
ТНПА – технический нормативно-правовой акт  
ТО – термины и определения  
ТЭО – технико-экономическое обоснование  
УГО – условное графическое обозначение  
ЭБ – экологическая безопасность  
ЭМС – электромагнитная совместимость  
ЭСБ – энергосбережение

CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) –  
Европейский комитет стандартизации по электротехнике

CEPT (European Conference of Post and Telecommunications Administration) – Европейская конференция администраций почт и телекоммуникаций

DAB (Digital Audio Broadcasting) – цифровое звуковое вещание (стандарт)

DVB (Digital Video Broadcasting) – цифровое телевизионное вещание (стандарт)

EBU (European Broadcast Union) – Европейский союз вещания

ETS (European Telecommunication Standard) – Европейский стандарт по телекоммуникациям

ETSI (European Telecommunication Standard Institute) – Европейский институт стандартов по телекоммуникациям

GPS (Global Positioning System) – глобальная система определения координат

GSM (Global System of Mobile Communication) – глобальная система мобильной связи

IEC (International Electrotechnical Commission) – Международная электротехническая комиссия, МЭК

ISO (International Standard Organization) – Международная организация по стандартизации

ITU-R, ITU-T (International Telecommunication Union) – Международный союз электросвязи (МСЭ), R – сектор радиосвязи; T – сектор стандартизации телекоммуникаций

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) – универсальная мобильная телекоммуникационная система

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## 1.1 Общая характеристика этапа дипломного проектирования

Дипломное проектирование является завершающим и наиболее ответственным этапом обучения студентов в университете и имеет целью:

- систематизировать и углубить теоретические знания студента;
- научить его самостоятельно пользоваться полученными за время обучения знаниями для творческого решения конкретных технических задач;
- закрепить расчетные, экспериментально-конструкторские, научно-исследовательские и графические компетенции студента.

Одной из важнейших задач дипломного проектирования является развитие у студентов стремления к самостоятельным поискам новых и совершенствованию уже имеющихся решений и навыков в разработке актуальных вопросов по направлениям «Телекоммуникации» и «Инфокоммуникации», использованию последних достижений науки и техники. В проектах должны находить отражение лучшие научные и проектно-конструкторские разработки, пригодные для внедрения в производство, отраслевые НИИ и учебный процесс.

Проектирование инфокоммуникационных систем и сетей (ИКСиС) и их отдельных устройств является творческой инженерной задачей, связанной с подбором необходимой научно-технической литературы (включая патенты), анализом состояния в мире в данной области, обоснованием принципа построения проектируемой системы (сети, устройства), расчетом ее эксплуатационно-технических характеристик и экономических показателей, а также обработкой результатов экспериментов. Применяемые решения должны соответствовать международным требованиям, изложенным в соответствующих документах (ISO/IEC, ITU, EBU, ETSI, CENELEC и др.), национальным и межгосударственным стандартам, предъявляемым к технологиям и средствам инфокоммуникаций, учитывать всеобщую цифровизацию и постоянное расширение услуг, предоставляемых пользователям инфокоммуникационных сетей.

В связи с большим разнообразием ИКСиС, в одном пособии невозможно дать исчерпывающие сведения и рекомендации по всем вопросам, относящимся конкретно к каждой проектируемой системе. Поэтому приводятся общие методические указания по содержанию и объему дипломного проекта (работы), рекомендации по выполнению основных разделов, указана литература, в которой наиболее подробно изложены особенности расчета и проектирования устройств и систем инфокоммуникаций.

В соответствии с образовательным стандартом, успешная защита дипломного проекта (работы) перед членами государственной экзаменационной комиссии является основанием для присвоения выпускнику университета квалификации дипломированного специалиста – инженера по телекоммуникациям (с 2017 г. – по инфокоммуникациям).

## 1.2 Требования к дипломным проектам и дипломным работам

Дипломный проект (работа) является выпускной квалификационной работой, представляющей собой законченную самостоятельную научно-исследовательскую, конструкторскую, производственно-технологическую, инженерно-экономическую или организационно-управленческую разработку студента-дипломника, позволяющую определить его теоретическую и практическую готовность к выполнению профессиональных задач по специальности (специализации, направлению).

Содержанием дипломного проекта в области инфокоммуникаций являются проектирование системы, сети, устройств телекоммуникаций или их (его) функционально законченной части, создание аппаратно-программных средств, обеспечивающих функционирование систем, сетей и устройств инфокоммуникаций.

Дипломная работа, как правило, представляет собой самостоятельное исследование какого-либо актуального вопроса в области инфокоммуникаций и имеет целью систематизацию, обобщение и проверку специальных теоретических знаний и практических навыков выпускников.

Главной целью и содержанием дипломной работы являются научные и экспериментальные исследования по одному из новых вопросов теории и практики инфокоммуникаций, моделирование процессов формирования, обработки и передачи сигналов, разработка программного или программно-аппаратного обеспечения, обучающих программ и т. п. При выборе методов исследования предпочтение следует отдавать методам математического моделирования, позволяющим интенсифицировать процессы исследования и разработки систем и устройств, решать сложные задачи нетрадиционными методами, значительно снизить затраты на проектирование и повысить экономическую эффективность научных исследований и инженерных разработок.

Дипломный проект (работа) состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, включающей в себя чертежи, графики, схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и другой иллюстративный материал, выполненной в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской, технологической и программной документации (ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД) и наглядно представляющей законченную работу и полученные результаты.

Демонстрационные чертежи дипломного проекта (работы) выполняются на листах формата А1. Разрешается выбирать форматы А2, А3 и А4, которые должны быть размещены на общем листе формата А1.

Общее количество листов графического материала (минимум шесть листов формата А1) определяет руководитель в зависимости от темы дипломного проекта (работы). При этом в дипломных проектах должно быть не менее 3 чертежей, в работах – не менее 2; остальные листы – в виде плакатов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки – не менее 75 страниц печатного текста. Чертежи и пояснительная записка оформляются в соответствии с СТП 01-2013 [4.1.1].

### 1.3 Тематика дипломного проектирования

Темы дипломных проектов (ДП) и дипломных работ (ДР) должны соответствовать профилю специальности (направлению специальности), иметь научно-техническую актуальность, отражать современные достижения науки и техники. Рекомендуется выполнение дипломного проекта (работы) по следующим направлениям (рисунок 1.1):

- сеть (ДП);
- система (ДП);
- устройство (ДП);
- анализ или исследование (ДР);
- моделирование (ДР).

Наименование темы должно максимально конкретизировать объект проектирования, указывать его особенности и в то же время быть кратким и лаконичным. Рекомендуется начинать наименование с имени существительного, не употребляя слов «разработка», «проектирование» и т. п. (примеры см. в таблице 1.1).

Если тема дипломного проекта (работы) носит комплексный характер и трудоемка в исполнении, возможно привлечение к работе над ней нескольких студентов. При этом каждый студент отвечает за свою конкретную часть работы и оформляет ее отдельно. Все студенты, участвовавшие в выполнении комплексной темы, должны защищать свои проекты на одном заседании ГЭК.

Направление проектирования оказывает существенное влияние на цели и задачи проекта (работы) и содержание расчетно-аналитической части пояснительной записки. При проектировании сетей и систем инфокоммуникаций акцент делается на разработку структурных схем, выбор и обоснование (с использованием необходимых расчетов и моделирования) системных параметров и подбор оборудования. Разработка оборудования в этом случае не производится, за исключением нестандартных, обладающих специфическими параметрами систем, для которых оно не выпускается серийно.

Если целью проекта является устройство, то выполняется разработка его общей структурной схемы, структурных либо функциональных схем его узлов и модулей, необходимых принципиальных схем, также выполняются электрические расчеты либо разработка алгоритмов и программ функционирования (при программной реализации).

В дипломных работах вместо проектирования выполняется анализ либо исследования существующих или перспективных систем, методов, алгоритмов и т. п., либо их моделирование. Особенностью ДР является наличие глубоких выводов по каждому из разделов аналитической части пояснительной записки, сравнительных таблиц, графиков, результатов расчетов и моделирования (в зависимости от направления проектирования).

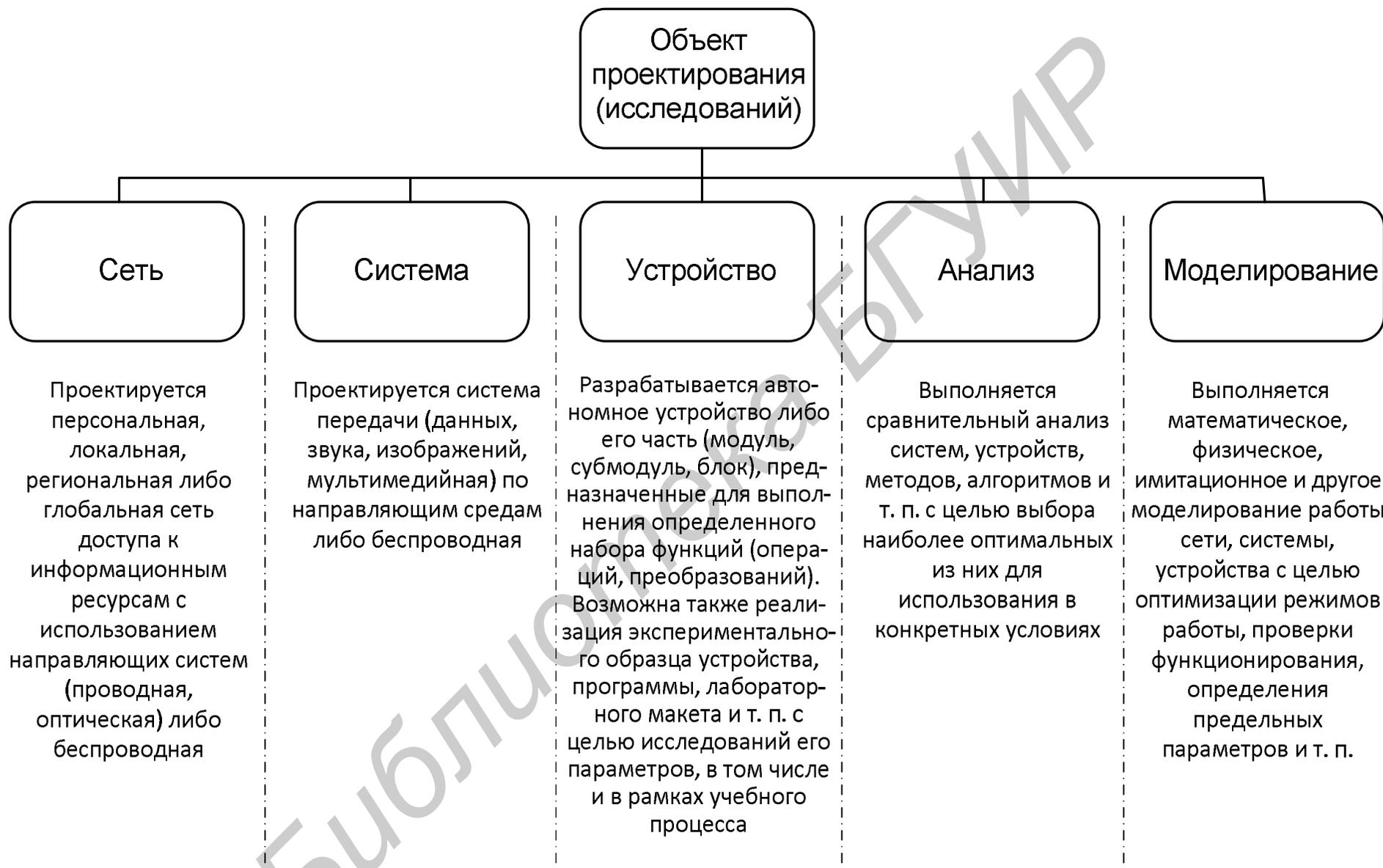


Рисунок 1.1 – Направления тематики дипломных проектов (работ)

Таблица 1.1 – Примерные темы дипломных проектов (работ)

Объект проектирования/ исследований	Особенности объекта проектирования	Примеры тем дипломных проектов (работ)
Система (ДП)	Передачи	Система передачи сигналов телеметрии с беспилотного летательного аппарата Цифровая радиолиния передачи мультимедийной информации Волоконно-оптическая система передачи железнодорожного участка Минск – Брест
	Управления/ обработки/ контроля	Многофункциональная система видеонаблюдения логистического центра Система мониторинга сети связи административного района Аппаратно-студийный комплекс регионального телецентра
	Измерений	Система измерения параметров физического уровня оборудования GPON
Сеть (ДП)	Локальная/ персональная	Локальная сеть офисного центра Локальная сеть предприятия с использованием технологии Wi-Fi
	Районная/ региональная	Пассивная оптическая сеть доступа микрорайона NNг. Минска Опорная мультисервисная сеть мобильного оператора на основе технологии MPLS Зоновая сеть электросвязи с повышенной пропускной способностью
	Национальная/ глобальная	Сеть высокоскоростного обмена информацией на базе геостационарного спутника Ka-диапазона Телекоммуникационная сеть на основе оборудования технологии OTN
Устройство (ДП)	Приемное	Приемный модуль интерфейса ASI Радиоприемный тракт системы телевизионного вещания DVB-T2
	Передающее/ усилитель	Линейный усилитель с удаленной накачкой системы DWDM Передатчик системы наземного цифрового телевизионного вещания DVB-T2
	Обработки	Декодер звуковых сигналов стандарта MPEG-4AAC Модуль помехоустойчивого кодирования радиопередатчика системы DVB-T2
	Управления	Блок синхронизации затворов камер системы стереоскопического телевидения
	Многофункциональное	Базовая станция сотовой связи стандарта LTE Аппаратно-программный комплекс обработки видеосигналов в реальном времени
Анализ(ДР)		Эффективность наземных систем стандартов DVB-T и DVB-T2 Методы прогнозирования трафика в транспортных сетях инфокоммуникаций
Моделирование (ДР)		Математическое моделирование базовых параметров спутниковых трактов цифрового вещания Моделирование телевизионных измерительных сигналов на комплексной плоскости

## 1.4 Организационные указания и календарный план

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки специалиста. Оно включает в себя выбор темы и руководителя ДП (ДР), преддипломную практику, непосредственно этап дипломного проектирования и защиту проекта в ГЭК – см. алгоритм на рисунках 1.2–1.5.

Перечень тем дипломных проектов (работ), предлагаемых кафедрой и ведущими предприятиями в области инфокоммуникаций, доводится до сведения студентов не позднее чем за четыре недели до начала преддипломной практики. Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы). По согласованию с возможным руководителем студент может предложить свою тему ДП или ДР, максимально удовлетворяющую направлению его профессиональных интересов.

Руководителем ДП (ДР) может быть любой специалист в области инфокоммуникаций, имеющий высшее образование и стаж работы не менее трех лет.

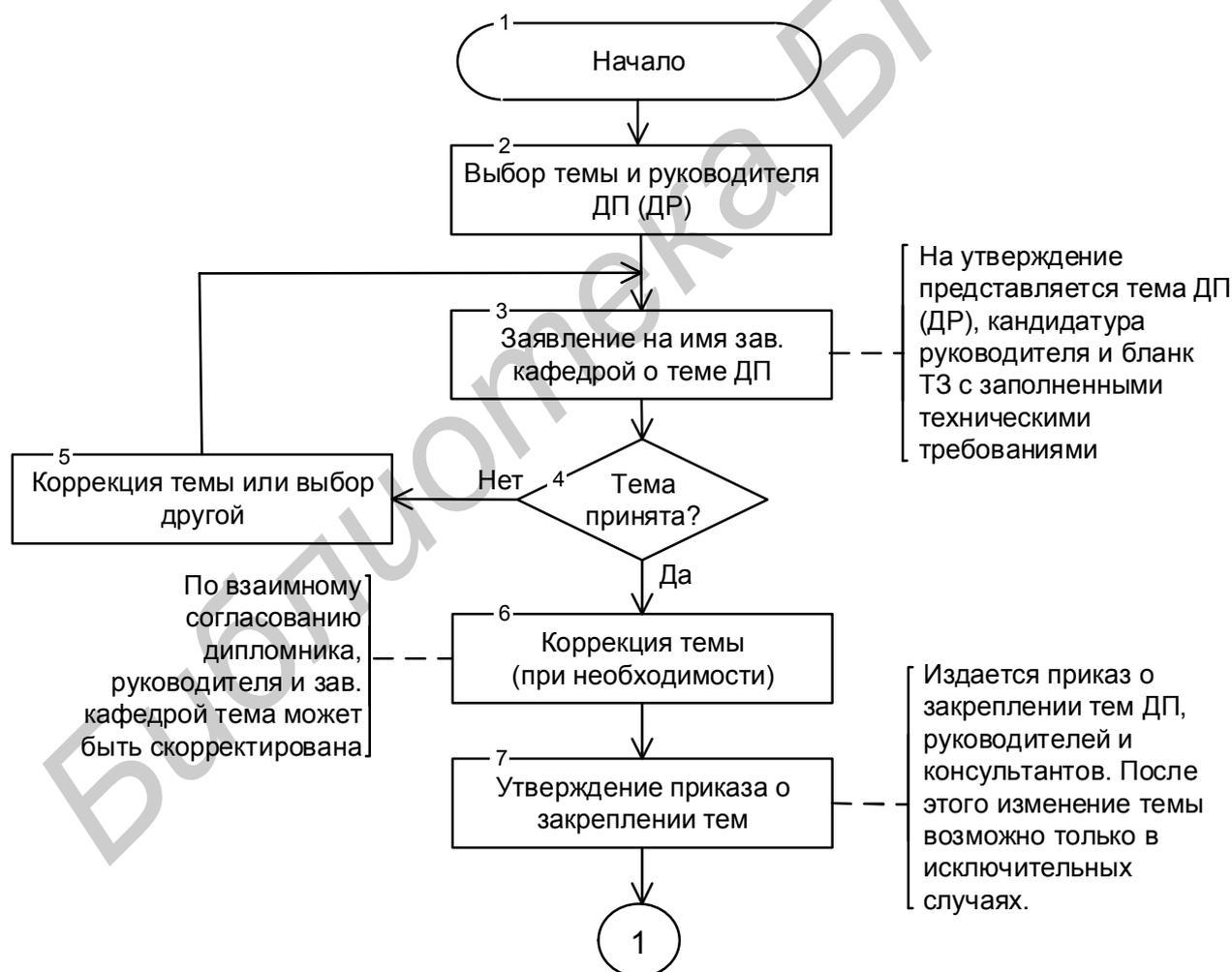


Рисунок 1.2 – Схема алгоритма дипломного проектирования (этап выбора темы)

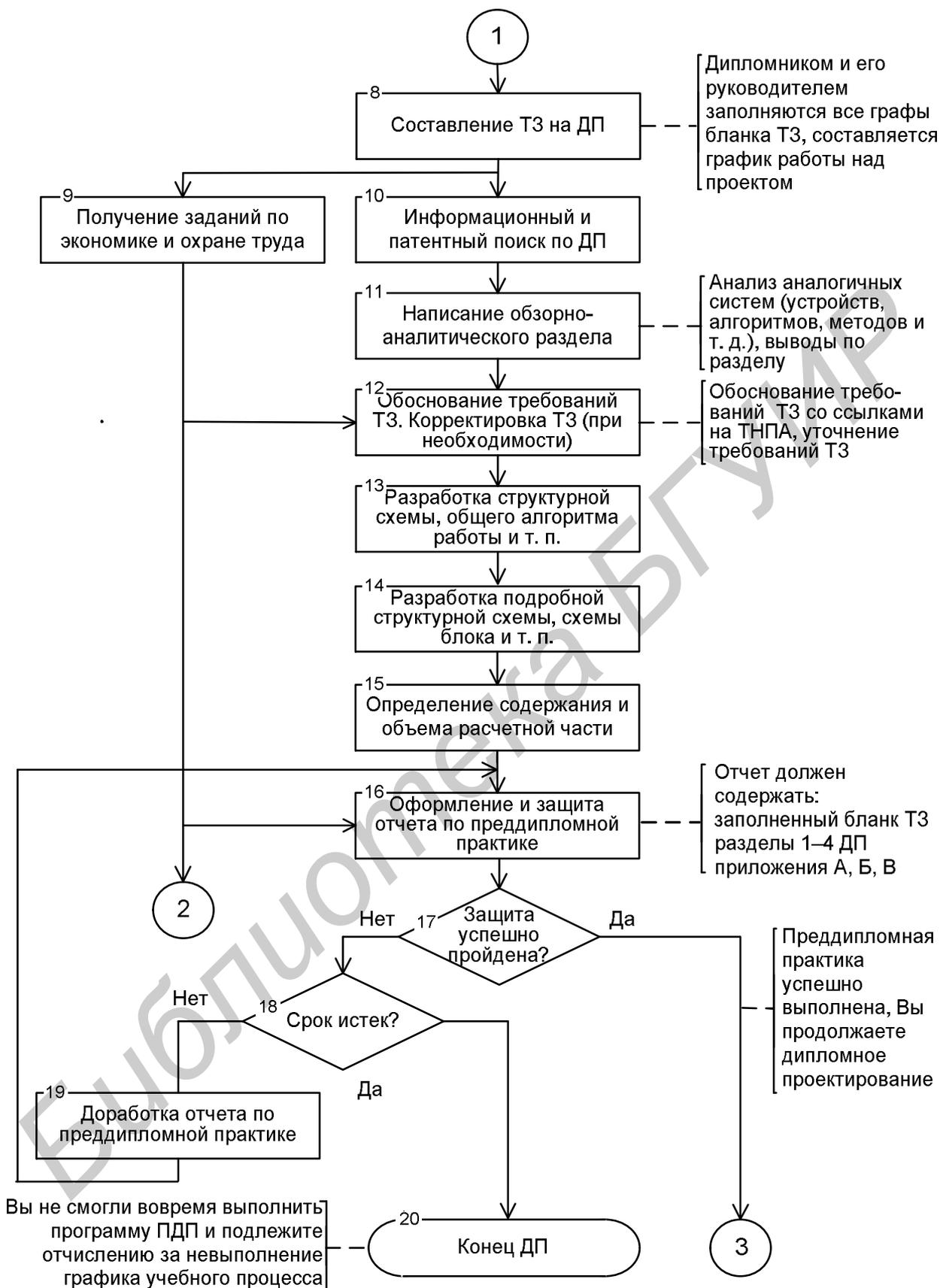


Рисунок 1.3 – Схема алгоритма дипломного проектирования (этап преддипломной практики)

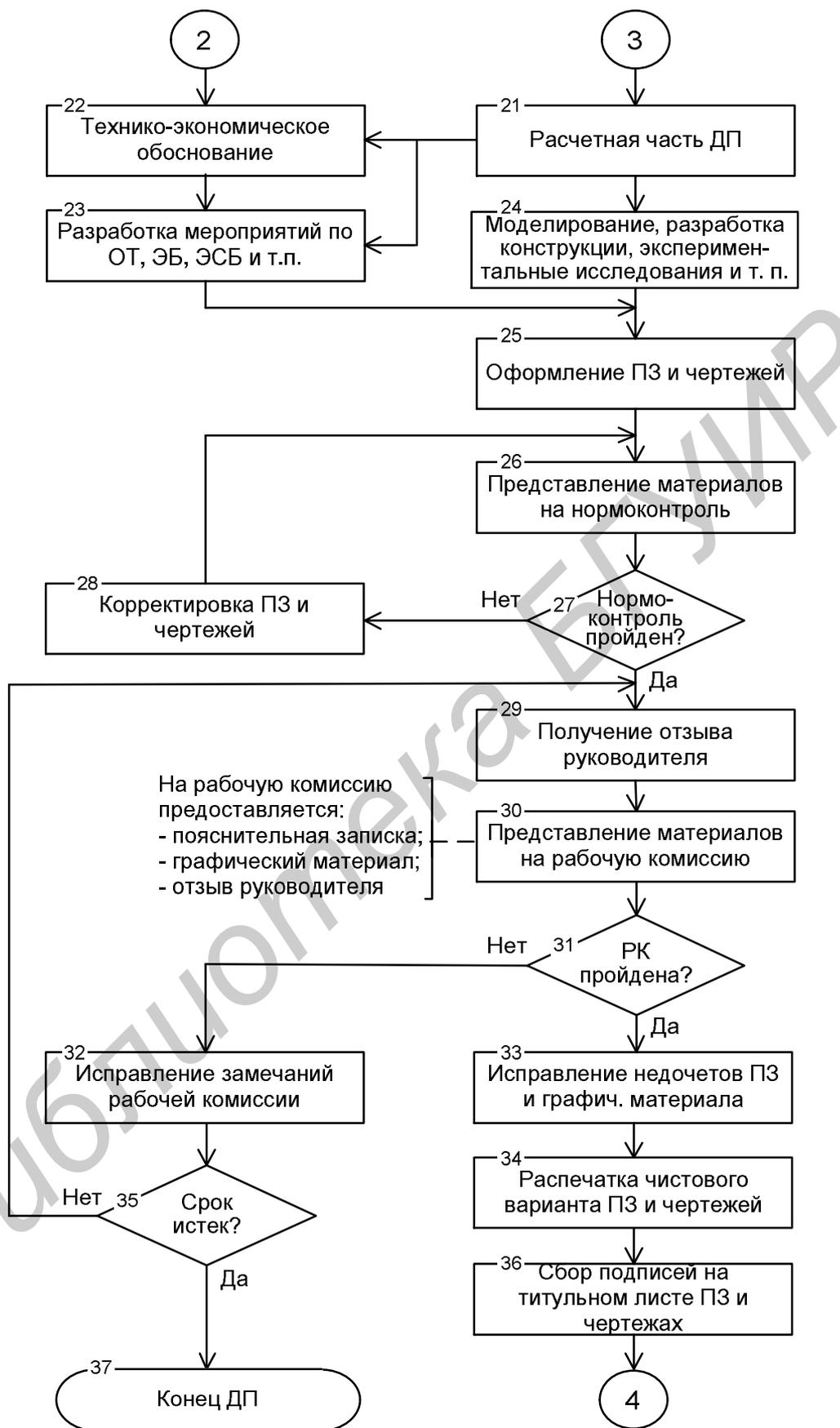


Рисунок 1.4 – Схема алгоритма дипломного проектирования (этап проектирования)

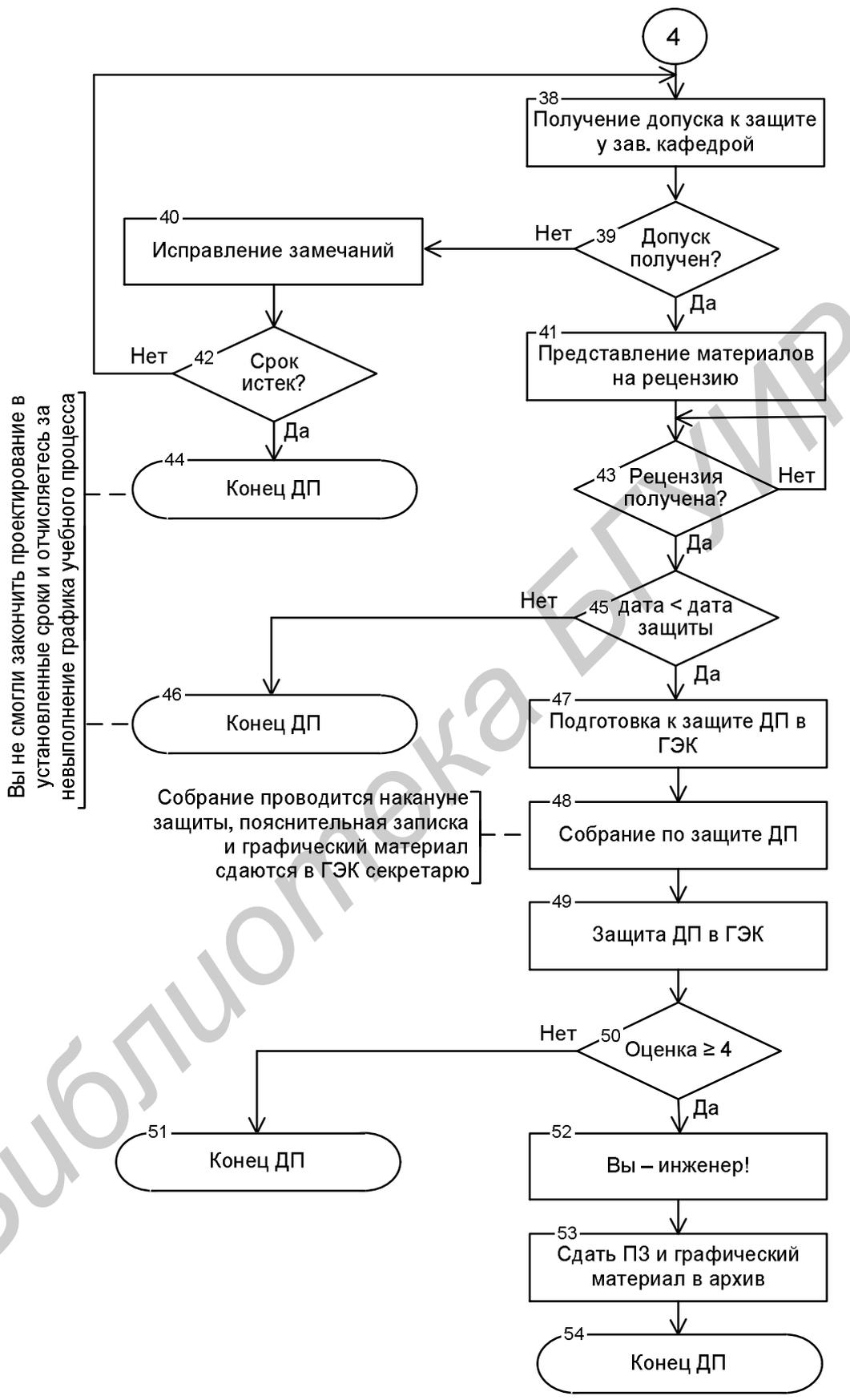


Рисунок 1.5 – Схема алгоритма дипломного проектирования (защита проекта в ГЭК)

Определившись с темой, студент обязан не позднее чем за три недели до начала преддипломной практики подать заявление на имя заведующего кафедрой с просьбой утвердить тему и руководителя дипломного проекта (работы). Пример оформления заявления приведен в приложении А. Одновременно студент представляет на подпись бланк технического задания на дипломный проект (работу) (приложение Б) с заполненными основными техническими требованиями.

Студент имеет право в течение первой недели преддипломной практики после детального изучения задания по дипломному проекту (работе) и по согласованию с руководителем ходатайствовать перед кафедрой о внесении изменений в первоначальное название темы, написав соответствующее заявление.

Темы дипломных проектов (работ), их руководители, а также консультанты от профилирующих кафедр по представлению деканов факультетов утверждаются приказом ректора не позднее чем через 10 дней после начала преддипломной практики. Этим же приказом утверждается консультант по дипломному проекту от кафедры систем телекоммуникаций.

Если в дальнейшем по уважительной причине (документально подтвержденной) необходимо изменить или уточнить тему дипломного проекта (работы), то декан факультета по представлению кафедры возбуждает ходатайство о внесении соответствующих изменений в приказ ректора. Такие изменения возможны только до окончания срока преддипломной практики.

Направление на преддипломную практику студент получает в соответствии с распределением или по месту работы руководителя дипломного проекта (работы).

Преддипломная практика проводится индивидуально в организации любой формы собственности, в ее структурном подразделении, соответствующем профилю профессиональной подготовки студента. Для руководства практикой назначается руководитель от организации (как правило, ведущий специалист – руководитель дипломного проекта) и руководитель от выпускающей кафедры (как правило, консультант по дипломному проекту).

Студенты заочной и дистанционной форм обучения преддипломную практику проходят в организациях по профилю специальности (обычно по месту работы) или в БГУИР.

Во время преддипломной практики студент в соответствии с темой дипломного проекта (работы) обязан: изучить необходимую инженерную документацию, патентные и научно-технические источники, аналоги планируемых разработок; подобрать и систематизировать информацию, необходимую для решения технических, экономических, управленческих и других специфических задач дипломного проекта (работы), а также для разработки мероприятий, обеспечивающих безопасность труда, экологическую безопасность или энерго- и ресурсосбережение.

В течение первой недели преддипломной практики после уточнения темы руководитель корректирует задание по дипломному проекту (работе), опреде-

ляет содержание и объем разделов проекта (работы), а также составляет календарный план работы.

Индивидуальные задания по вопросам экономики и организации производства, охраны труда (ОТ), экологической безопасности (ЭБ) или энерго- и ресурсосбережения (ЭСБ) студент-дипломник получает у преподавателей-консультантов соответствующих кафедр.

Отчет по преддипломной практике защищается у руководителя по преддипломной практике от кафедры и должен содержать:

- титульный лист установленного образца;
- полностью заполненный бланк технического задания;
- содержание;
- введение;
- обзорно-аналитический раздел;
- обоснование требований технического задания;
- разделы, касающиеся разработки структурных либо функциональных схем, алгоритмов и т. п. (в зависимости от темы проекта либо работы);
- справку о патентном поиске;
- иные приложения, определяемые программой практики (доводятся до студента на собрании по преддипломной практике).

Защита преддипломной практики проходит в установленные сроки. Не защитившие в срок преддипломную практику подлежат отчислению из университета.

Студенты, защитившие преддипломную практику, переходят к этапу проектирования, в процессе которого выполняются основные расчеты, разрабатываются детальные схемы (структурные, функциональные, принципиальные и др.), алгоритмы, математические модели, программное обеспечение и т. п. – в зависимости от темы проекта (работы). Также производятся экспериментальные исследования, моделирование либо разработка конструкции устройства, если это определено техническим заданием. На этапе проектирования выполняется технико-экономическое обоснование и разрабатываются вопросы охраны труда, экологии либо энергосбережения.

Для оказания методической помощи в дипломном проектировании назначаются консультации по электрической части, экономике, производственной и экологической безопасности и энергосбережению. Консультанты оказывают студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период проектирования; рекомендуют студенту необходимую научно-техническую литературу, справочные и учебные материалы и другие источники по теме дипломного проекта (работы). Следует иметь в виду, что дипломное проектирование является самостоятельной работой студента и всю ответственность за качество дипломного проекта (правильность выбранных решений и расчетов, оформление пояснительной записки и чертежей) несет студент.

Ход дипломного проектирования в соответствии с утвержденным ректором университета графиком контролируется консультантом от кафедры, который определяет процент выполнения дипломного проекта.

В установленные графиком проектирования сроки студент должен пройти предварительную защиту в рабочей комиссии, которая фиксирует готовность проекта к защите. На основании имеющихся в дипломном проекте материалов члены рабочей комиссии принимают решение о допуске к защите, которое утверждается на заседании кафедры. Протокол заседания кафедры представляется декану факультета для подготовки соответствующего приказа ректора университета. Невыполнение графика дипломного проектирования и непрохождение в срок рабочей комиссии служит основанием недопуска к защите дипломного проекта (работы).

Дипломный проект, допущенный выпускающей кафедрой к защите, направляется на рецензию. Состав рецензентов утверждается деканом по представлению кафедры из числа специалистов производства и научных учреждений, научных сотрудников и преподавателей БГУИР, не работающих на кафедре СТК, преподавателей других вузов. После этого дипломный проект направляется в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) для защиты.

В ГЭК до начала защиты дипломных проектов представляются следующие документы:

- справка деканата о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, практикам;

- зачетная книжка;

- пояснительная записка, включая графический материал;

- акт внедрения результатов дипломного проектирования (при наличии);

- отзыв руководителя;

- рецензия.

ГЭК оценивает научно-техническую и практическую подготовку выпускаемых специалистов; решает вопрос о присвоении им соответствующей квалификации и о выдаче диплома (с отличием, без отличия) и разрабатывает предложения, направленные на дальнейшее улучшение качества подготовки специалистов.

Решения ГЭК об оценках проекта, а также о присвоении квалификации и выдаче диплома принимаются ГЭК на закрытом заседании открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвовавших в заседании. При равном числе голосов решающим является голос председателя. Защита считается успешной, если за нее получена оценка не менее 4 баллов по 10-балльной шкале.

Дипломные проекты после их защиты сдаются на кафедру, которая передает их на хранение в архив университета.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

### 2.1 Перечень основных разделов

Несмотря на большое разнообразие тем дипломных проектов, рекомендуется следующее содержание, примерный объем отдельных разделов и их размещение в тексте пояснительной записки.

Титульный лист (установленного образца)	1 с.
Реферат	1 с.
Задание на дипломное проектирование	2с.
Содержание	1 с.
Перечень принятых сокращений, обозначений и терминов (при необходимости)	1...2с.
Введение, постановка задачи	2с.
1 Обзор и анализ аналогичных систем (устройств, технологий, методов – в соответствии с темой ДП/ДР)	10...20 с.
2 Обоснование эксплуатационно-технических требований	2...4 с.
3 Разработка и обоснование структурной схемы системы, сети, устройства, общего алгоритма работы (в соответствии с темой ДП/ДР)	3...8с.
4 Разработка и обоснование структурной (или функциональной) схемы детально разрабатываемого устройства, части алгоритма, сегмента сети	4...10 с.
5 Расчетная часть (расчет системных параметров, разработка принципиальной электрической схемы, написание программного обеспечения и т. п. – в соответствии с темой ДП/ДР)	20...30 с.
6 Разработка конструкции блока (узла), схемы подключения оборудования и т. п.	3...5 с.
7 Математическое или физическое моделирование, экспериментальные исследования	3...10 с.
8 Техничко-экономическое обоснование принятого решения	5...10 с.
9 Охрана труда (экологическая безопасность, энерго- и ресурсосбережение)	5... 10 с.
Заключение	1 с.
Список использованных источников	1...3 с.
Приложение А Справка об исследовании патентной литературы	2...5 с.
Приложение Б Перечень элементов (к электрической принципиальной схеме)	2...3 с.
Приложение В Листинг программы или вспомогательные результаты расчета	2...10 с.
Ведомость документов	1...2 с.

Содержание пояснительной записки (ПЗ) зависит от темы дипломного проекта, поэтому соотношение между объемом различных разделов может изменяться в зависимости от конкретного технического задания и определяется руководителем дипломного проекта. Так, при проектировании крупных систем или сетей разделы 3 и 4 можно объединить в один; разделы 6 и 7 не являются обязательными. Может быть изменен и порядок расположения разделов в зависимости от их объема и важности. Однако в любом случае объем разделов дипломного проекта, непосредственно связанных с технической частью проектной разработки (разделы 3–7), должен быть не менее 50 % объема (но не менее 40 с.) ПЗ, из которых непосредственно расчетная часть (обычно это раздел 5) должна составлять не менее 25 % (но не менее 25 с.) ПЗ, как показано на рисунке 2.1. Окончательный перечень разделов дипломного проекта и состав графического материала указываются в задании на проектирование.



Рисунок 2.1 – Распределение объема ПЗ по разделам

## 2.2 Требования к содержательной части основных разделов

### *Введение, постановка задачи*

Во введении указываются основные тенденции развития соответствующих отраслей инфокоммуникаций в Республике Беларусь (в соответствии с темой дипломного проекта/работы): систем и средств проводной, оптической и радиосвязи, теле- и радиовещания, сетей телекоммуникаций различного назначения. Кратко излагаются назначение и важность разрабатываемой системы (устройства), проектируемой сети, обосновываются актуальность и необходимость разработки, формулируются цели и задачи дипломного проектирования.

### ***Обзор и анализ аналогичных систем (устройств, технологий, методов) в соответствии с тематикой дипломного проекта/работы***

Рассматривается современное состояние науки и техники в стране и за рубежом по разрабатываемой тематике. Приводятся технические и экономические характеристики аналогичных систем, сетей или устройств телекоммуникаций, инфокоммуникационных технологий, методов моделирования, указываются их достоинства и недостатки. Дается их сравнительный анализ, необходимый для обоснования принимаемых в дальнейшем технических решений по теме дипломного проекта/работы. Обзор ведется по следующим научно-техническим источникам:

- монографиям, статьям, опубликованным в сборниках, журналах и других периодических изданиях;
- материалам фирм – производителей инфокоммуникационного оборудования, включая справочные и обучающие;
- патентам, авторским свидетельствам, заявкам на изобретения;
- учебникам, учебным пособиям;
- диссертационным работам;
- зарубежной научно-технической литературе;
- интернет-ресурсам.

В процессе обзора приоритет следует отдавать первым трем группам источников, к учебной и учебно-методической литературе обращаться только при необходимости пояснения принципов и идей, лежащих в основе анализируемых систем, устройств и т. п. При обращении к интернет-ресурсам в первую очередь следует пользоваться информацией с официальных сайтов организаций в области стандартизации, периодических научно-технических изданий, фирм – производителей инфокоммуникационного оборудования. При обращении к остальным сайтам информацию необходимо подвергать критическому анализу, обращать внимание на дату размещения информации на сайте, так как далеко не всегда гарантируется ее достоверность и актуальность.

Целесообразно привести классификацию анализируемых инфокоммуникационных технологий, сетей, систем или устройств телекоммуникаций, методов моделирования, уплотнения, модуляции, обработки и т. п.

В рамках данного раздела отражается информация по проведенному патентному поиску. Он проводится во всех дипломных проектах и работах с целью определения уровня развития техники, выявления наилучших отечественных и зарубежных решений и определения целесообразности использования их в дипломном проекте. Рекомендации по проведению патентного поиска приведены в приложении В.

На основании проведенного анализа библиографических и патентных источников доказывается целесообразность выбора тех или иных инфокоммуникационных технологий, методов построения сетей телекоммуникаций соответствующего назначения, показывается, какие узлы, элементы схем и конструкций аналогичных систем передачи могут быть использованы в разрабатываемой системе, по каким из них необходимо найти более эффективные и экономичные

решения. При отсутствии аналогичной аппаратуры, когда проектируется принципиально новая система (устройство), излагаются научные принципы и идеи, которые положены в основу разрабатываемой системы.

**Представленная в обзорно-аналитическом разделе информация обязательно должна сопровождаться структурными схемами аналогичных систем, устройств, алгоритмов, осциллограммами и спектрами сигналов, поясняющими их работу, формулами (при необходимости) и графиками и носить не описательный, а доказательный, критический характер.**

В выводах к разделу необходимо четко (общей фразой) сформулировать, почему выбраны те или иные технологии, методы и пр.

### **Разработка и обоснование эксплуатационно-технических требований**

В данном разделе приводятся и обосновываются эксплуатационно-технические требования к проектируемой сети, системе или устройству, определяются граничные условия при моделировании параметров устройств, систем и сетей телекоммуникаций, перечень рассматриваемых вопросов при анализе либо моделировании и др.

Конкретный перечень эксплуатационно-технических требований зависит от темы ДП (ДР). Типовые параметры и эксплуатационно-технические требования в зависимости от объекта проектирования (исследований) приведены на рисунках 2.2–2.4 и в таблице 2.1. При разработке технических требований следует пользоваться нормативно-технической документацией – стандартами (СТБ, ГОСТ и пр.), техническими кодексами установившейся практики (ТКП) и т. п.

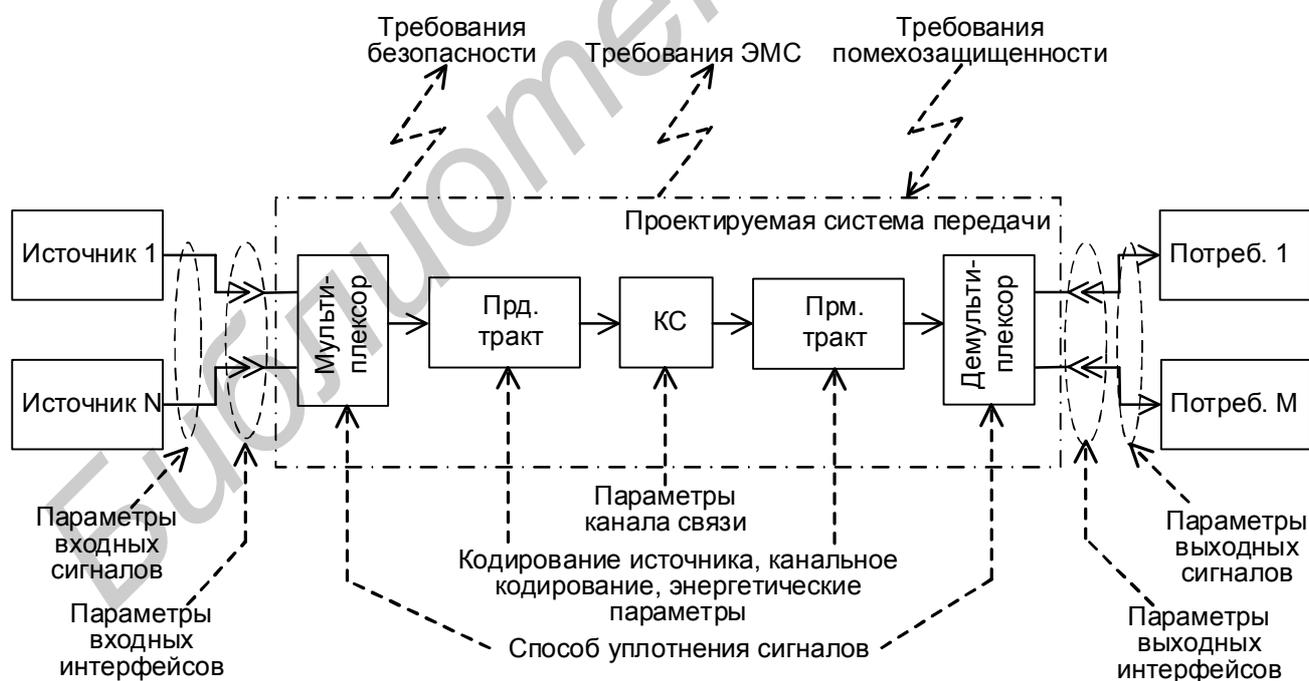


Рисунок 2.2 – Определение технических требований к системе передачи

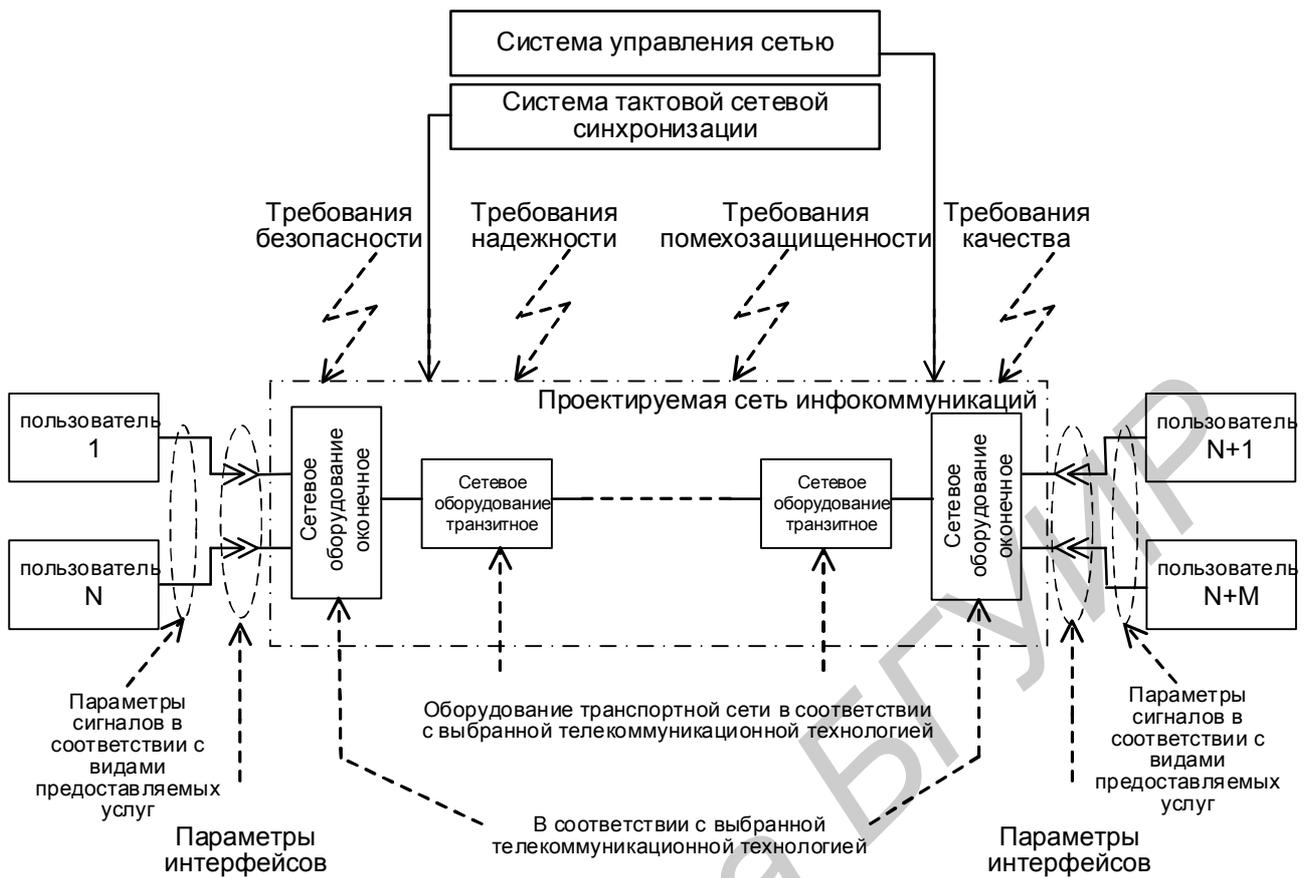


Рисунок 2.3 – Определение технических требований к сети инфокоммуникаций

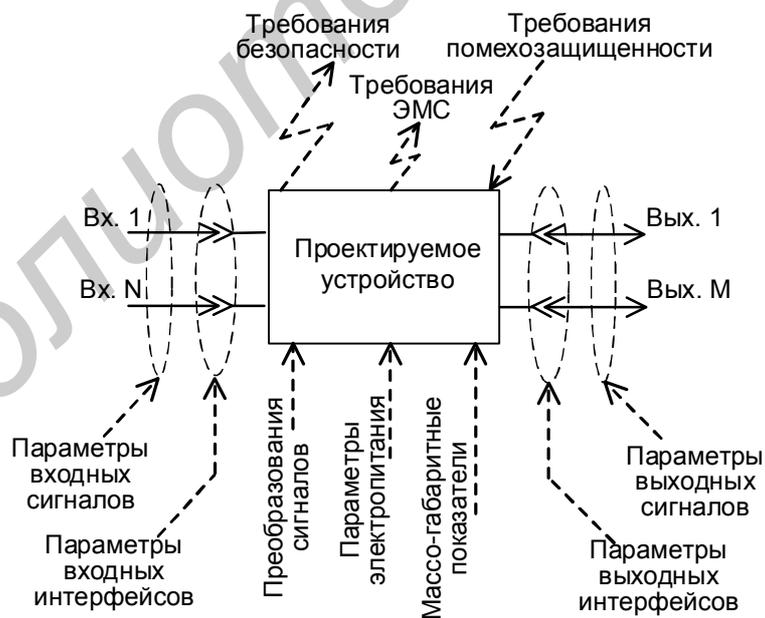


Рисунок 2.4 – Определение технических требований к устройству

Таблица 2.1 – Определение эксплуатационно-технических требований

Объект проектирования (исследований)	Способ реализации, среда передачи, масштаб, назначение	Основные технические требования	
		Общие для объекта проектирования	Зависящие от особенностей реализации
Система	Проводная	Пропускная способность, параметры входных и выходных сигналов и интерфейсов, обязательные преобразования сигналов (модуляция, помехоустойчивое кодирование), методы уплотнения, требования к качеству передаваемой информации, требования к синхронизации (если применимы), дальность связи, мощность передающих и чувствительность приемных устройств, требования безопасности	Параметры направляющей системы, диапазоны частот (если применимы), возможность контроля параметров оборудования и диагностика его работоспособности
	Оптическая		Диапазон оптических длин волн, значения несущих частот (длин волн), параметры используемого оптического волокна, возможность контроля параметров оборудования и диагностика его работоспособности
	Беспроводная		Диапазон радиочастот, в котором работает система, полоса частот радиоканала, параметры антенных систем, требования ЭМС, условия распространения радиоволн
Сеть	Транспортная	Особенности территории, на которой проектируется сеть; количество сетевых узлов; виды передаваемого сетевого трафика и их характеристики; телекоммуникационная технология, используемая для обмена информацией; параметры качества и надежности, которые необходимо обеспечить на проектируемой сети с учетом выбранной телекоммуникационной технологии; защищенность от несанкционированного доступа, тип используемого сетевого оборудования и линий связи (если заданы)	Методы маршрутизации трафика
	Доступа		Численность абонентов в зоне проектирования, ситуационный план (при необходимости), протокол сигнализации

Продолжение таблицы 2.1

Объект проектирования (исследований)	Способ реализации, среда передачи, масштаб, назначение	Основные технические требования	
		Общие для объекта проектирования	Зависящие от особенностей реализации
Устройство	Приемное	Параметры входных и выходных сигналов, параметры входных и выходных интерфейсов, перечень обязательных операций по обработке, требования к качеству обработки (допустимые искажения, вероятности ошибок и т. п.), требования ЭМС, помехозащищенности, безопасности, параметры электропитания, массогабаритные показатели и особенности конструктивного исполнения (при необходимости)	Диапазон частот, полоса частот радиоканала, значения несущих частот (длин волн), чувствительность, избирательность, вид канального кодирования и модуляции, параметры антенной системы (при наличии)
	Передающее		Диапазон частот, полоса частот радиоканала, значения несущих частот (длин волн), выходная мощность, виды канального кодирования и модуляции, параметры антенной системы (при наличии)
	Обработки		Перечень обязательных операций по обработке, требования к качеству обработки (допустимые искажения, вероятности ошибок и т. п.)
Анализ	–	Предмет (объект) анализа, цель и задачи, перечень систем (методов, технологий и т. п.), подлежащих анализу, граничные параметры, методы анализа	
Моделирование	–	Предмет (объект) моделирования, цель и задачи, граничные параметры, точность, среда моделирования (если задана), требования к аппаратному обеспечению (при необходимости)	

Если в рамках одного ДП (ДР) предполагается выполнение и анализа, и моделирования, и реализации, эксплуатационно-технические требования задаются для той цели исследований, которая является основной.

Все требования технического задания тщательно обосновываются ссылками на соответствующие стандарты (СТБ), технические условия (ТУ) и другие нормативные документы Республики Беларусь либо на межгосударственные стандарты (ГОСТ), а также рекомендации и отчеты ITU-R, ITU-T и стандарты ISO/IEC, ETSI, CENELEC, EBU. При необходимости производится разработка дополнительных требований, которые подтверждаются расчетами и ссылками на литературные источники.

Содержание этого раздела должно быть достаточным для принятия конкретных технических решений при дальнейшем проектировании систем, сетей или устройств телекоммуникаций, проведения моделирования, расчетов и пр.

### ***Разработка и обоснование структурной схемы (в соответствии с темой дипломного проекта/работы)***

Исходя из целей и задач дипломного проектирования, а также сведений, изложенных в первом и втором разделах, разрабатывается структурная схема системы, устройства или сети телекоммуникаций, алгоритм программного продукта, обосновывается математическая модель и т.д.

При сетевом проектировании на основе исходных данных, логической топологии (схемы обмена информационными сигналами) и обоснованно выбранной в первом разделе телекоммуникационной технологии разрабатывается (с использованием заданных критериев оптимальности и соответствующих методов оптимизации) физическая топология сети. Составляется таблица маршрутизации трафика с определением основных и резервных путей, при которой обеспечивается оптимальная загрузка всех сегментов сети. Выбирается оборудование сетевых узлов, его состав, разрабатывается схема организации связи.

При проектировании системы телекоммуникаций определяется число промежуточных пунктов в линейном тракте системы передачи и из нескольких возможных вариантов структурных схем конечных устройств, описанных в первом разделе, выбирается оптимальная. Критериями оптимальности могут быть: простота построения системы, возможные затраты при ее реализации, степень использования существующих и выпускаемых промышленностью блоков и узлов, уровень автоматизации всех процессов настройки и эксплуатации, численность обслуживающего персонала, более высокие качественные показатели и др. Выбранный вариант структурной схемы убедительно аргументируется и при необходимости подкрепляется эскизными расчетами и ссылками на литературу.

При проектировании устройства определяются его основные модули и взаимосвязи между ними, рассчитываются и обосновываются их параметры. Если устройство является составной частью другого устройства либо системы, при необходимости приводится их структурная схема для указания его места.

По структурной схеме описывается работа проектируемой сети, системы или устройства, приводятся временные диаграммы сигналов, их спектры и другие иллюстрации.

В дипломных работах, связанных с моделированием, обосновывается математическая модель, выбранная за основу при анализе или моделировании тех или иных процессов, указываются граничные условия модели, формулируются требования к программному продукту и его интерфейсу.

***Разработка и обоснование структурной (или функциональной) схемы детально разрабатываемого устройства (блока или узла), сегмента сети, блок-схемы программного продукта***

Данный раздел обязателен для дипломных проектов, в которых разрабатывается отдельное устройство (например, регенератор, выделитель тактовой частоты, модем, селектор каналов, цифровой ТВ-тюнер и т. п.), являющееся частью целого (например, цифровой системы передачи, системы доступа в сеть Интернет, телевизора, спутниковой цифровой приемной установки и т. п.), или один из сегментов распределенной телекоммуникационной сети.

Если темой дипломного проекта является система или сеть телекоммуникаций в целом, измерительный прибор или какое-либо другое законченное изделие, то этот раздел в проекте может отсутствовать. Однако руководитель проекта в этом случае имеет право включить в задание дальнейшую (по сравнению с предыдущим разделом) детализацию какой-то части сети, системы или устройства. При этом обосновывается каждый функциональный узел, определяется, например, число усилительных каскадов, количество регистров и т. п., описывается работа устройства.

Принятые технические решения должны быть оптимальными, т.е. наилучшими с позиции основных критериев, которым должен удовлетворять объект проектирования.

В дипломной работе, связанной с моделированием или анализом тех или иных процессов в данном разделе выбирается среда программирования, разрабатывается блок-схема алгоритма программного продукта.

В выводах к разделу необходимо четко сформулировать почему выбраны те или иные технические решения.

***Расчетная часть***

Предусматривает выполнение расчетов по теме дипломного проекта/работы. При проектировании сети телекоммуникаций (любого назначения) это, как правило, объем передаваемого трафика, загрузка сегментов сети, необходимая пропускная способность сети на тех или иных сегментах, объем и конфигурация оборудования сетевых узлов, выбор сетевых и пользовательских интерфейсов, расчет сетевых параметров (качества, надежности, скрытности и т. п.). Отдельно могут быть рассмотрены особенности проектирования протяженных или сверхскоростных участков сети, требующие нестандартных проектных решений.

При проектировании телекоммуникационной системы рассчитываются системные параметры: помехозащищенность, диаграмма уровней, затухание, дисперсия, длина участка регенерации или усиления, вероятность ошибки, комбинационные продукты, отношение сигнал/шум, чувствительность, пропускная способность, ЭМС средств связи и вещания, зона обслуживания систем подвижной радиосвязи, а также наземного и спутникового теле-и радиовещания и т. п.

При проектировании устройств телекоммуникаций на основании выбранной структурной (функциональной) схемы производится разработка и расчет электрической принципиальной схемы (детально разрабатываемого устройства) согласно заданию на дипломное проектирование. Расчет позволяет определить основные параметры электрической цепи и характеристики устройства (или системы в целом). Как указывалось, для этого целесообразно использовать математическое моделирование.

По результатам расчета уточняются общая принципиальная схема и ее детали, составляется перечень элементов (комплектующих изделий) по форме и требованиям, установленными ГОСТами. В состав принципиальной схемы могут входить типовые узлы и блоки, расчет которых не производился. Элементы этих узлов и блоков в перечень не включаются. Если общая принципиальная схема оказывается достаточно сложной, то она приводится только на демонстрационном чертеже, а в пояснительной записке в последнем подразделе этого раздела приводится ее описание.

Также расчетная часть может включать расчет параметров цифровых устройств, синтез и минимизацию их структуры, математическое моделирование системы, устройства или отдельной схемы, разработку программного обеспечения для конкретного устройства или системы, обучающих и контролирующих программ.

Объем расчетов определяется руководителем с учетом их трудности, новизны и наличия экспериментальных исследований в проекте.

Этот раздел является основным и самым трудоемким, поэтому в пособии приведен список литературы, в которой изложены основные методы расчета и проектирования систем и устройств телекоммуникаций.

При выполнении расчетов по какой-либо методике необходимо делать ссылки на соответствующую литературу. Используемые для расчетов графики и другие иллюстрации, заимствованные из литературы, приводятся в пояснительной записке также с соответствующими ссылками. Для большей наглядности результаты расчетов желательно сводить в таблицы или представлять в виде графиков.

### ***Разработка конструкции блока (узла)***

Производится в том случае, когда это обусловлено требованиями экспериментальных исследований. При этом ведется расчет и проектирование наиболее технологичных и экономически обоснованных узлов (блоков), удовлетворяющих требованиям задания. Для этого необходимо знать функциональную и принципиальную схемы, размеры всех используемых деталей, а также вес, вибропрочность, перегрузки, возможные перепады температуры, влажность, давление и др. В этом разделе производится расчет конструируемых элементов (трансформаторов, контуров и др.) с целью определения их веса, габаритов, потребляемой мощности и других необходимых параметров. При этом выбираются соответствующие материалы, разрабатываются конструкции отдельных узлов, монтажная схема или печатная плата и производится компоновка проектируемого блока или устройства. Конструирование должно выполняться с учетом возможностей современной прогрессивной технологии производства.

### ***Расчет надежности проектируемой системы, сети или устройства***

При сетевом проектировании рассчитываются требуемые показатели надежности для сетей соответствующего класса. Если показатели надежности не соответствуют необходимым нормам, предлагаются те или иные механизмы защиты на сети, улучшающие показатели надежности.

При системном проектировании в зависимости от вида используемой аппаратуры (невосстанавливаемая и восстанавливаемая) оцениваются наработка на отказ, среднее время восстановления (ремонта) и коэффициент готовности, даются рекомендации по повышению надежности, а также приводятся основные требования, которые нужно соблюдать в процессе эксплуатации аппаратуры.

### ***Экспериментальные исследования***

Если в дипломном проекте предусмотрено создание действующего макета системы (устройства), то в пояснительной записке формулируются задачи эксперимента, приводится его структурная схема и описываются методика и условия проведения эксперимента. Здесь же оценивается точность принятого метода измерений с учетом используемой измерительной аппаратуры и анализируются полученные результаты. В заключение сравниваются результаты расчетных и экспериментальных данных и указываются причины возможных расхождений.

При проектировании сети в этом разделе возможно представление натуральных измерений некоторых сетевых параметров и их сравнение с рассчитанными.

### ***Охрана труда и экологическая безопасность***

Этот раздел должен быть связан с конкретным содержанием дипломного проекта. В нем должен быть рассмотрен как минимум один из следующих вопросов:

а) анализ потенциальных опасностей и вредностей проектируемого объекта, устройства или технологического процесса при разработке или эксплуатации (источники, качественные и количественные характеристики);

б) трудовая (экологическая) оценка возможных опасностей и вредностей (сравнение их максимально возможных значений с допустимыми, регламентируемыми стандартами, правилами, нормами и т. п.);

в) обоснование выбора комплекса мер (способов, средств, организационных мероприятий), обеспечивающих достаточную безопасность персонала и населения от потенциально негативных явлений, защиту окружающей среды от загрязнения и истощения природных ресурсов;

г) разработка и расчет проектируемых защитных средств (устройств, приспособлений) и их эффективности (надежности). При этом обязательно приводятся принципиальные схемы (эскизы) или рисунки проектируемых систем защиты.

При написании этого раздела следует пользоваться методическими разработками кафедры производственной и экологической безопасности.

### ***Технико-экономическое обоснование принятого решения***

Производится по методическим пособиям кафедры экономики.

### ***Заключение***

Формулируются выводы, приводится анализ результатов проектирования, полученные результаты сравниваются с заданием на проектирование, дается заключение о перспективах внедрения проекта и, возможно, о путях его улучшения, если они вскрылись на заключительном этапе проектирования. Целесообразно высказать рекомендации о методах решения всей задачи, если в проекте решалась ее часть.

## **2.3 Оформление пояснительной записки**

Ясность и выразительность языка, четкость и сжатость изложения – таковы основные требования к пояснительной записке (ПЗ). При ее написании нужно добиваться наиболее точного, законченного и в то же время простого и понятного построения фраз, формулировок и выводов.

В ПЗ не должно быть общего описательного материала, заимствованного из учебников и широко распространенной технической литературы, электронных источников. Достаточно сослаться на соответствующий источник и привести краткие выводы или формулы, если они необходимы для дальнейшего изложения.

В ПЗ должны использоваться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе. Не допускается применять обороты разговорной речи, техницизмы; различные научно-технические термины для одного и того же понятия, иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке; сокращения обозначения

ний единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений в формулах и рисунках.

Для пояснения излагаемого текста в ПЗ приводятся иллюстрации (рисунки). Их располагают по тексту ПЗ или на отдельных страницах после первой ссылки на первый рисунок и нумеруют арабскими цифрами в пределах раздела. Указания по выполнению иллюстраций приводятся в разделе 3 настоящего пособия.

Пояснительная записка оформляется при помощи текстовых и графических редакторов ПЭВМ. Используется гарнитура Times New Roman или аналогичная, с размером шрифта 14 пунктов, позволяющая разместить  $40 \pm 3$  строки на странице при единичном междустрочном интервале.

Номера разделов, подразделов, пунктов и подпунктов выполняются полужирным шрифтом. Заголовки разделов и подразделов выполняются полужирным шрифтом, причем его размер для заголовков разделов может быть увеличен до 16 пунктов. При оформлении таблиц и иллюстраций допускается уменьшение шрифта до 12 пунктов.

Изложение текста, расположение его на странице, рубрикация, написание формул, таблиц, иллюстрации выполняются в соответствии с [4.1.1].

## **ЗОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)**

Графический материал дипломного проекта (работы) состоит из рисунков, используемых в пояснительной записке, и демонстрационных чертежей и плакатов. Последние должны показать результаты проектирования и помочь дипломнику сделать доклад на защите. Их количество (не менее шести) определяется руководителем проекта в зависимости от сложности проекта и самих чертежей, наличия эксперимента. Демонстрационные чертежи в уменьшенном виде помещаются также в соответствующем месте текста пояснительной записки.

Можно рекомендовать следующие виды чертежей и плакатов:

- для дипломных проектов, в которых разрабатываются системы телекоммуникаций: варианты схем организации связи с использованием различных линий связи и многоканальных систем передачи; схема трассы проектируемой магистрали с указанием усилительных пунктов различного назначения; диаграмма уровней; схема линейно-аппаратного цеха; план размещения частот и образования группового спектра; профили интервалов радиорелейных линий связи; схемы построения антенно-волноводных и антенно-фидерных трактов радиорелейных станций; схема измерения характеристик каналов; чертеж общего вида или сборочный чертеж блока, узла или, например, НРП, УРС, ПРС, ОРС и т. п.;

- для дипломных проектов расчетно-конструкторского характера: варианты электрических и других видов структурных схем (таблица 3.1) аналогичных систем (устройств); электрическая структурная схема разрабатываемой системы; электрическая структурная (или функциональная) схема детально разрабатываемого устройства (блока); электрическая принципиальная схема устройства (блока); электрическая схема соединений, подключений, размещений; временные диаграммы работы, спектры сигналов; чертежи печатной платы и чертеж общей компоновки (общего вида) блока, устройства или аппаратуры;

- для дипломных проектов (работ) исследовательского характера рекомендуется кроме чертежей, указанных в предыдущем пункте, приводить на плакатах результаты теоретических исследований (математические выкладки, графики и т.д.).

### ***Оформление графического материала***

Производится в соответствии с требованиями систем стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД. Схемы, чертежи и плакаты выполняются с использованием графических редакторов на листах установленного формата в черно-белом виде, на плакатах допускается при необходимости отдельные элементы изображать цветными. Выбранный формат листа должен обеспечивать максимальное его заполнение, не нарушая наглядности схемы и удобства пользования ею.

На каждом чертеже помещают основную надпись (угловой штамп), выполняемую в соответствии с [4.1.1].

Все схемы в зависимости от видов элементов и связей, входящих в состав изделия, делятся на виды, а в зависимости от основного назначения – на типы. Виды и типы схем представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Виды и типы схем

Вид схемы	Обозначение	Тип схемы	Обозначение
Электрическая	Э	Структурная	1
Газовая (кроме пневм.)	Х	Функциональная	2
Кинематическая	К	Принципиальная	3
Вакуумная	В	Соединений	4
Оптическая	Л	Подключения	5
Энергетическая	Р	Общая	6
Деления	Е	Расположения	7
Комбинированная	С	Объединенная	0

Каждая схема состоит из отдельных элементов, функциональных частей и групп. Элемент схемы – составная часть схемы, выполняющая определенную функцию в изделии и не делимая на части, имеющая самостоятельное назначение (резистор, конденсатор и т. п.). Устройство – совокупность элементов, представляющих единую конструкцию (блок, плата). Устройство может не иметь определенного функционального назначения. Функциональная группа – совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию. Функциональная часть – элемент, устройство, функциональная группа.

Определены следующие типы схем. Структурная схема определяет основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи. Функциональная схема разъясняет определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом. Функциональными схемами пользуются для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте. Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия. Схема соединений показывает соединение составных частей изделия и определяет провода, жгуты и пр., осуществляющие эти соединения, и места их присоединения и ввода. Схема подключения показывает внешние подключения изделия. Схема общая определяет составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации.

На схемах допускается помещать различные технические данные, характер которых определяется назначением схемы. Такие сведения указывают справа или слева от графических обозначений элементов (например, номинальные значения их параметров) либо на свободном поле схемы (диаграммы, таблицы, текстовые указания и т. п.). Текстовые данные в зависимости от их содержания

и назначения располагают рядом (или внутри) с графическим обозначением, над линиями связи, в их разрыве или рядом с концами линий связи.

При выполнении схем рекомендуется применение условных графических обозначений (УГО) в виде прямоугольников или установленных в стандартах ЕСКДи ЕСПД. При необходимости можно применять не стандартизованные УГО. Для большинства элементов схем размеры УГО установлены ГОСТами. Если численные размеры не даны, то УГО элементов изображаются таких же размеров, какими выполнены в стандартах на УГО.

Элементы (устройства, функциональные группы), входящие в изделие и изображенные на электрической схеме, должны иметь обозначения в соответствии с [4.1.1].

Графические обозначения на схемах выполняются линиями той же толщины, что и линии связи: от 0,2 до 1 мм в зависимости от форматов схемы и размеров элементов. Линии связи должны состоять преимущественно из горизонтальных и вертикальных отрезков и иметь наименьшее число изломов и взаимных пересечений.

На структурной схеме все основные функциональные части изделия и основные взаимосвязи между ними изображают в виде прямоугольников (со вписанным внутрь наименованием) или УГО. При большом количестве функциональных частей допускается взамен наименований, типов и обозначений проставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, а указанные сведения помещать в таблице на свободном поле схемы.

На функциональных схемах прямоугольниками можно изображать только те элементы, для которых в стандартах отсутствуют УГО. При этом все элементы, устройства и функциональные группы на схеме должны иметь позиционное обозначение и (или) наименование, присвоенное им на принципиальной схеме.

На принципиальной схеме изображают все элементы и устройства, все электрические связи, соединители, которыми заканчиваются входные и выходные цепи, а также элементы, устанавливаемые по конструктивным соображениям. Все элементы на принципиальной схеме изображают только в виде УГО совмещенным или разнесенным способом. Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с УГО элементов и (или) устройств с правой стороны или над ними. На схеме рекомендуется указывать характеристики входных и выходных цепей изделия (частоту, напряжение, силу тока, сопротивление, индуктивность и т. п.), а также параметры, подлежащие измерению на контрольных контактах, гнездах и т. п. Если характеристики или параметры входных и выходных цепей изделия указать невозможно, приводят наименование цепей или контролируемых величин. В любом случае характеристики этих цепей удобно записывать в таблицы, имеющие три колонки: Конт; Цепь; Адрес. Каждой таблице присваивают позиционное обозначение элемента (например, ХР1 – штырь соединителя) взамен условного графического обозначения, возле которого она помещена.

## **4 СПИСОК ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ (ТНПА) И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **4.1 Основные ТНПА**

#### **Стандарты предприятия (БГУИР) и учебные пособия по дипломному проектированию**

- 4.1.1. СТП 01-2013. Дипломные проекты (работы). Общие требования. – Минск: БГУИР, 2013.
- 4.1.2. Постановление Министерства Образования Республики Беларусь от 29 мая 2012 г. №53 «Об утверждении правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования».
- 4.1.3. Ткаченко, А.П. Методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей «Многоканальные системы телекоммуникаций» и «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения» / А.П. Ткаченко, Н. В. Тарченко. – Минск: БГУИР, 2002. – 71 с.

#### **Межгосударственные (ГОСТ) и национальные (СТБ) стандарты\***

##### ***Основные положения***

- 4.1.4. ГОСТ 1.1-2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения
- 4.1.5. ГОСТ 2.001-93 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения
- 4.1.6. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи
- 4.1.7. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
- 4.1.8. ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы
- 4.1.9. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам
- 4.1.10. ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. Общие положения
- 4.1.11. ГОСТ 7.9-95 СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования
- 4.1.12. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
- 4.1.13. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Библиографическое описание аудиовизуальных материалов
- 4.1.14. ГОСТ 7.83-2001 СИБИД. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения

---

\*Приведены стандарты, введенные в действие после 2001 г., а также отсутствующие в [4.1.3].

### ***Правила выполнения чертежей и схем***

- 4.1.15. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов
- 4.1.16. ГОСТ 2.316-2008 ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах
- 4.1.17. ГОСТ 2.317-2011 ЕСКД. Аксонометрические проекции
- 4.1.18. ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные
- 4.1.19. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
- 4.1.20. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем

### ***Термины и определения***

- 4.1.21. ГОСТ 30372-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения
- 4.1.22. СТБ 1343-2007 Единая сеть электросвязи Республики Беларусь. Термины и определения
- 4.1.23. СТБ 1439-2008 Услуги электросвязи. Термины и определения
- 4.1.24. СТБ 1596-2009 Информационная безопасность сети электросвязи. Термины и определения
- 4.1.25. СТБ 1822-2010 Цифровое телевизионное вещание. Цифровое звуковое вещание. Термины и определения
- 4.1.26. СТБ 2003-2012 Телефонная сеть электросвязи. Термины и определения
- 4.1.27. СТБ 2004-2012 Сеть сотовой подвижной электросвязи. Термины и определения
- 4.1.28. СТБ 2364-2014 Сооружения сетей электросвязи линейные. Термины и определения

### ***Оборудование инфокоммуникационных технологий***

- 4.1.29. СТБ 1099-98 Аппараты телефонные бесшнуровые. Общие технические условия
- 4.1.30. СТБ 1201-2012 Кабели связи оптические. Общие технические условия
- 4.1.31. СТБ 1532-2008 Аппараты телефонные общего применения
- 4.1.32. СТБ 1642-2009 Каналы электросвязи коммутируемой телефонной сети. Нормы и методы измерений электрических параметров
- 4.1.33. СТБ 1643-2009 Линия высокоскоростная цифровая абонентская. Нормы электрических параметров
- 4.1.34. СТБ 1644-2009 Линия асимметричная цифровая абонентская. Нормы электрических параметров
- 4.1.35. СТБ 1645-2009 Линия симметричная цифровая абонентская. Нормы электрических параметров
- 4.1.36. СТБ 1659-2009 Генератор системы тактовой синхронизации. Основные параметры и методы контроля

- 4.1.37. СТБ 1682-2009 Каналы и тракты цифровых систем передачи. Основные параметры, нормы и методы измерений
- 4.1.38. СТБ 1962-2012 Услуги передачи данных. Требования к качеству. Нормы и методы контроля
- 4.1.39. СТБ 2192-2011 Системы менеджмента качества в области телекоммуникаций. Требования
- 4.1.40. СТБ 2290-2012 Кабели связи высокочастотные для цифрового широкополосного доступа. Общие технические условия
- 4.1.41. СТБ ИЕС 61280-1-3-2014 Методики испытаний волоконно-оптических подсистем связи. Часть 1-3. Подсистемы связи общего назначения. Измерение центральной длины волны и спектральной ширины
- 4.1.42. СТБ ИЕС 61315-2012 Калибровка измерителей мощности оптического излучения для волоконно-оптических систем
- 4.1.43. СТБ ИЕС 62129-2014 Калибровка оптических анализаторов спектра
- 4.1.44. СТБ ГОСТ Р 50840-2000 Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости
- 4.1.45. СТБ ГОСТ Р 50914-2000 Устройства преобразования сигналов для одновременной двусторонней передачи данных по коммутируемым каналам связи телефонной сети общего пользования и некоммутируемым каналам тональной частоты
- 4.1.46. СТБ ГОСТ Р 51028-2000 Устройства защиты от ошибок аппаратуры передачи данных. Методы защиты
- 4.1.47. СТБ П 2257-2012 Сети передачи данных. Требования к точкам присоединения
- 4.1.48. СТБ П 2271-2012 Сети электросвязи. Система технических средств для обеспечения оперативно-розыскных мероприятий. Технические требования

***Аппаратура и оборудование для радиосвязи, радиовещания и телевидения***

- 4.1.49. ГОСТ 16019-2001 Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний
- 4.1.50. ГОСТ 30170-96 Системы радиосвязи с использованием шумоподобных сигналов
- 4.1.51. ГОСТ 30783-2001 Антенно-фидерные устройства систем сухопутной подвижной радиосвязи. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений
- 4.1.52. ГОСТ 30784-2001 Аппаратура радиорелейная. Классификация. Основные параметры цепей стыка
- 4.1.53. ГОСТ 31379-2009 Глобальные навигационные спутниковые системы. Приемник персональный. Технические требования
- 4.1.54. ГОСТ 31380-2009 Глобальные навигационные спутниковые системы. Аппаратура потребителей. Классификация

- 4.1.55. СТБ 1039-97 Системы персонального радиовызова. Общие технические требования и методы измерений
- 4.1.56. СТБ 1040-97 Радиостанции общего пользования диапазона 27 МГц. Типы, основные параметры, технические требования и методы измерений
- 4.1.57. СТБ 1041-97 Приемники радиовещательные для приема сигналов с одной боковой полосой. Основные параметры, технические требования и методы измерений
- 4.1.58. СТБ 1200-99 Сухопутная подвижная служба. Устройства радиосвязи, работающие в полосе частот от 30 до 1000 МГц. Требования и методы измерений
- 4.1.59. СТБ 1249-2000 Системы аналоговой транкинговой телефонной радиосвязи. Общие технические требования
- 4.1.60. СТБ 1356-2011 Системы подвижной электросвязи. Требования к радиооборудованию
- 4.1.61. СТБ 1399-2003 Аппаратура телевизионная увеличивающая реабилитационная
- 4.1.62. СТБ 1629-2010 Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры и методы измерений
- 4.1.63. СТБ 1630-2010 Система наземного цифрового телевизионного вещания. Сигналы и тракты. Основные параметры и методы измерений
- 4.1.64. СТБ 1660-2006 Передатчики радиовещательные стационарные диапазона ОВЧ. Основные параметры, технические требования и методы измерений
- 4.1.65. СТБ 1661-2006 Передатчики радиовещательные стационарные с амплитудной модуляцией диапазонов низких, средних и высоких частот. Основные параметры, технические требования и методы измерений
- 4.1.66. СТБ 1662-2006 Сети распределительные систем кабельного телевидения. Основные параметры, технические требования, методы измерений и испытаний
- 4.1.67. СТБ 1788-2009 Радиосвязь. Оборудование широкополосного беспроводного доступа. Требования к параметрам радиоспектра, электромагнитной совместимости и безопасности
- 4.1.68. СТБ 1904-2011 Услуги сотовой подвижной электросвязи. Требования к качеству и методы контроля
- 4.1.69. СТБ 2143-2011 Система цифрового телевизионного вещания. Оборудование кодирования, мультиплексирования и приема. Основные параметры и методы измерений
- 4.1.70. СТБ 2155-2013 Устройства радиосвязи малого радиуса действия. Микрофоны беспроводные, работающие в полосе радиочастот от 25 МГц до 3 ГГц. Требования к радиооборудованию
- 4.1.71. СТБ 2156-2011 Средства электросвязи мультисервисных сетей. Основные параметры и характеристики
- 4.1.72. СТБ 2163-2011 Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура кадра, канальное кодирование и модуляция для цифрового наземного теле-

видения

- 4.1.73. СТБ 2164-2011 Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура кадра, канальное кодирование и модуляция для кабельных систем
- 4.1.74. СТБ 2165-2011 Цифровое телевизионное вещание (DVB). Структура кадра, канальное кодирование и модуляция для спутниковых служб диапазона 11/12 ГГц
- 4.1.75. СТБ 2166-2011 Стандарт цифрового звукового вещания (DRM). Спецификация системы
- 4.1.76. СТБ 2167-2011 Группа разработки технических спецификаций для сетей радиодоступа. Проверка соответствия абонентского оборудования (UE). Радиопередача и радиоприем (FDD). Часть 1. Проверка соответствия
- 4.1.77. СТБ 2248-2012 Оборудование электрическое бытовое и офисное. Показатели и методы измерения энергопотребления в режимах ожидания и выключения
- 4.1.78. СТБ 2269-2012 Телевизоры. Требования к энергетической эффективности
- 4.1.79. СТБ ИЕС 60908-20083 Звукозапись. Система цифровая звуковая на компакт-диске
- 4.1.80. СТБ ИЕС 62087-2009 Методы измерения потребляемой мощности аудио-, видео- и взаимосвязанной аппаратуры
- 4.1.81. СТБ ГОСТ Р 50725-2000 Соединительные линии в каналах изображения. Основные параметры. Методы измерений
- 4.1.82. СТБ ГОСТ Р 50765-2000 Аппаратура радиорелейная. Классификация. Основные параметры цепей стыка
- 4.1.83. СТБ ГОСТ Р 50861-2000 Система телетекст. Основные параметры. Методы измерений
- 4.1.84. СТБ ГОСТ Р 50933-2000 Каналы и тракты внутризоновых радиорелейных линий. Основные параметры и методы измерений
- 4.1.85. СТБ ГОСТ Р 51107-2000 Системы стереофонического радиовещания. Основные параметры. Методы измерений
- 4.1.86. СТБ ГОСТ Р 51771-2002 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединителей. Технические требования
- 4.1.87. СТБ ГОСТ Р 51772-2002 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Эксплуатационные документы. Виды и правила выполнения

#### ***Электромагнитная совместимость***

- 4.1.88. ГОСТ 16842-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные. Методы испытаний технических средств – источников промышленных радиопомех
- 4.1.89. ГОСТ 28279-89 Совместимость электромагнитная электрооборудования автомобиля и автомобильной бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Нормы и методы измерений
- 4.1.90. ГОСТ 30318-95 Совместимость технических средств электромагнитная.

Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля

- 4.1.91. ГОСТ 30373-95 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование для испытаний. Камеры экранированные. Классы, основные параметры, технические требования и методы испытаний
- 4.1.92. ГОСТ 30804.3.8-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям. Уровни сигналов, полосы частот и нормы электромагнитных помех
- 4.1.93. ГОСТ 30881-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам профессиональной аудио-, видео-, аудиовизуальной аппаратуры и аппаратуры управления световыми приборами для зрелищных мероприятий. Требования и методы испытаний
- 4.1.94. ГОСТ 30882-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование распределительных сетей приемных систем телевидения и радиовещания. Нормы электромагнитных помех, требования помехоустойчивости и методы испытаний
- 4.1.95. ГОСТ 30886-2002 Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от профессиональной аудио-, видео-, аудиовизуальной аппаратуры и аппаратуры управления световыми приборами для зрелищных мероприятий.
- 4.1.96. ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-8. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к магнитному полю промышленной частоты
- 4.1.97. ГОСТ IEC 61000-4-9-2013 Электромагнитная совместимость. Часть 4-9. Методы испытаний и измерений. Устойчивость к импульсному магнитному полю
- 4.1.98. ГОСТ IEC 61547-2013 Электромагнитная совместимость. Помехоустойчивость светового оборудования общего назначения. Требования и методы испытаний
- 4.1.99. СТБ 957-94 Совместимость радиоэлектронных и электротехнических устройств, комплексов и систем электромагнитная. Содержание раздела технического задания в части электромагнитной совместимости
- 4.1.100. СТБ 959-94 Совместимость радиоэлектронных и электротехнических устройств, комплексов и систем электромагнитная. Общие правила и методы проведения испытаний
- 4.1.101. СТБ 1569-2008 Электромагнитная совместимость. Нормы электромагнитной совместимости цепей передачи дискретных и аналоговых сигналов линий местных сетей электросвязи
- 4.1.102. СТБ 1692-2009 Электромагнитная совместимость. Оборудование радиосвязи. Требования к побочным излучениям и радиопомехам. Методы измерений
- 4.1.103. СТБ 1997-2012 Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот. Системы радиочастотной идентификации. Радиооборудование, работаю-

щее в полосе радиочастот от 865 до 868 МГц. Требования и методы испытаний

- 4.1.104. СТБ 2317-2013 Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот. Стандарт по электромагнитной совместимости для радиооборудования и служб радиосвязи. Часть 1. Общие технические требования
- 4.1.105. СТБ CISPR 13-2012 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от радиовещательных приемников, телевизоров и связанного с ними оборудования. Нормы и методы измерений
- 4.1.106. СТБ EN 300 220-1-2011 Электромагнитная совместимость и радиоспектр. Устройства радиосвязи малого радиуса действия (SRD). Радиооборудование в полосе частот от 25 до 1000 МГц с уровнем мощности до 500 мВт. Часть 1. Технические характеристики и методы измерения
- 4.1.107. СТБ EN 300 440-1-2011 Электромагнитная совместимость и радиоспектр. Устройства радиосвязи малого радиуса действия (SRD). Радиооборудование в полосе частот от 1 до 40 ГГц. Часть 1. Технические характеристики и методы измерения
- 4.1.108. СТБ EN 50083-2-2008 Системы кабельные распределительные для передачи телевизионных, звуковых сигналов и интерактивных услуг. Часть 2. Электромагнитная совместимость оборудования
- 4.1.109. СТБ EN 55011-2012 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от промышленных, научных и медицинских (ПНМ) высокочастотных устройств. Нормы и методы измерений
- 4.1.110. СТБ EN 55017-2013 Электромагнитная совместимость. Характеристики подавления пассивных фильтрующих электромагнитных устройств. Методы измерений
- 4.1.111. СТБ EN 55022-2012 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от оборудования информационных технологий. Нормы и методы измерений
- 4.1.112. СТБ ETSI EN 301 489-17-2013 Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот. Стандарт по электромагнитной совместимости для радиооборудования. Часть 17. Специальные условия для широкополосных систем передачи данных
- 4.1.113. СТБ ETSI EN 301 489-24-2013 Электромагнитная совместимость и спектр радиочастот. Стандарт по электромагнитной совместимости для радиооборудования и служб радиосвязи. Часть 24. Специальные условия для подвижного и портативного радиооборудования (UE) IMT-2000 CDMA с прямым расширением
- 4.1.114. СТБ IEC 61000-3-3-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 3-3. Нормы. Ограничение изменений, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным током  $\leq$  или  $= 16$  А в одной фазе, которое не подлежит условному соединению
- 4.1.115. СТБ IEC 61000-3-12-2009 Электромагнитная совместимость. Часть 3-12. Нормы. Нормы для гармонических составляющих тока, создаваемых

оборудованием, подключаемым к низковольтным системам электропитания общего назначения, с потребляемым током более 16 А и не более 75 А в одной фазе

- 4.1.116. СТБ ИЕС 61000-4-2-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 4-2. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к электростатическим разрядам
- 4.1.117. СТБ ИЕС 61000-4-3-2009 Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю
- 4.1.118. СТБ ИЕС 61000-4-6-2009 Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями
- 4.1.119. СТБ ИЕС 61000-4-6-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 4-6. Методы испытаний и измерений. Испытания на устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями
- 4.1.120. СТБ ИЕС 61000-6-1-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 6-1. Общие стандарты. Помехоустойчивость оборудования, предназначенного для установки в жилых, коммерческих зонах и промышленных зонах с малым энергопотреблением
- 4.1.121. СТБ ИЕС 61000-6-2-2011 Электромагнитная совместимость. Часть 6-2. Общие стандарты. Помехоустойчивость оборудования, предназначенного для установки в промышленных зонах
- 4.1.122. СТБ ИЕС 61000-6-3-2012 Электромагнитная совместимость. Часть 6-3. Общие стандарты. Нормы помехоэмиссии оборудования, предназначенного для установки в жилых, коммерческих зонах и промышленных зонах с малым энергопотреблением
- 4.1.123. СТБ ИЕС 61000-6-4-2012 Электромагнитная совместимость. Часть 6-4. Общие стандарты. Помехоэмиссия от оборудования, предназначенного для установки в промышленных зонах
- 4.1.124. СТБ ИЕС 61204-3-2008 Источники питания постоянного тока низковольтные. Часть 3. Электромагнитная совместимость
- 4.1.125. СТБ ГОСТ Р 50799-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость технических средств радиосвязи к электростатическим разрядам и динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Требования и методы испытаний
- 4.1.126. СТБ ГОСТ Р 51320-2001 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные. Методы испытаний технических средств – источников промышленных радиопомех
- 4.1.127. СТБ ГОСТ Р 51408-2001 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам профессиональной аудио-, видео-, аудиовизуальной аппаратуры и аппаратуры управления световыми приборами для зрелищных мероприятий. Тре-

бования и методы испытаний

- 4.1.128. СТБ ГОСТ Р 51523-2001 Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от профессиональной аудио-, видео-, аудиовизуальной аппаратуры и аппаратуры управления световыми приборами для зрелищных мероприятий. Нормы и методы испытаний
- 4.1.129. СТБ ЕН 55015-2006 Электромагнитная совместимость. Радиопомехи от электрического светового и аналогичного оборудования. Нормы и методы измерений
- 4.1.130. СТБ ЕН 55020-2005 Электромагнитная совместимость. Радиовещательные приемники, телевизоры и связанное с ними оборудование. Характеристики помехоустойчивости. Нормы и методы измерений
- 4.1.131. СТБ ЕН 55024-2006 Электромагнитная совместимость. Оборудование информационных технологий. Характеристики помехоустойчивости. Нормы и методы измерений

### ***Безопасность***

- 4.1.132. ГОСТ ИЕС 60065-2011 Аудио-, видео- и аналогичная электронная аппаратура. Требования безопасности
- 4.1.133. ГОСТ ИЕС 60331-25-2011 Испытания электрических и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Сохранение работоспособности. Часть 25. Проведение испытаний и требования к ним. Кабели оптические
- 4.1.134. СТБ 1805-2007 Охрана окружающей среды и природопользование. Экологические критерии к телевизорам
- 4.1.135. СТБ ЕН 41003-2008 Дополнительные требования безопасности к оборудованию, подключаемому к телекоммуникационным сетям
- 4.1.136. СТБ ИЕС 60215-2011 Требования безопасности к радиопередающей аппаратуре
- 4.1.137. СанПиН от 01.02.2010 №14 Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к установке и эксплуатации систем сотовой связи»

### ***Технические кодексы установившейся практики (ТКП)***

- 4.1.138. ТКП 021-2006 (02140) Порядок проведения регламентных и ремонтных работ таксофонов и обустройства таксофонных пунктов
- 4.1.139. ТКП 173-2009 (02140) Правила технической эксплуатации радиотелевизионных передающих станций
- 4.1.140. ТКП 179-2009 (02140) Правила построения сетей электросвязи
- 4.1.141. ТКП 191-2009 (02140) Правила технической эксплуатации наземных средств спутникового цифрового телевизионного и звукового вещания
- 4.1.142. ТКП 192-2009 (02140) Правила технической эксплуатации сетей проводного вещания
- 4.1.143. ТКП 205-2009 (02140) Правила технической эксплуатации цифровых телефонных станций сети электросвязи общего пользования

- 4.1.144. ТКП 206-2009 (02140) Правила технической эксплуатации линейно-кабельных сооружений абонентских линий местных телефонных сетей
- 4.1.145. ТКП 209-2009 (02140) Молниезащита объектов радиосвязи. Правила проектирования
- 4.1.146. ТКП 210-2010 (02140) Электроустановки оборудования электросвязи. Правила проектирования
- 4.1.147. ТКП 211-2010 (02140) Линейно-кабельные сооружения электросвязи. Правила проектирования
- 4.1.148. ТКП 212-2010 (02140) Правила проведения измерений магистральных, внутризональных и местных волоконно-оптических линий передачи
- 4.1.149. ТКП 213-2010 (02140) Сети сотовой подвижной электросвязи общего пользования. Правила проектирования
- 4.1.150. ТКП 214-2010 (02140) Изыскательские работы для проектирования линейных сооружений городских телефонных сетей. Правила проведения
- 4.1.151. ТКП 215-2010 (02140) Правила построения местных телефонных сетей на основе комбинированных узлов с общеканальной системой сигнализации №7 с учетом пропуска трафика сети Интернет
- 4.1.152. ТКП 216-2010 (02140) Городские и сельские телефонные сети. Правила проектирования
- 4.1.153. ТКП 217-2010 (02140) Передающие радиостанции. Радиотелевизионные передающие станции и телевизионные ретрансляторы.
- 4.1.154. ТКП 218-2010 (02140) Линейно-аппаратные цехи узлов электросвязи. Правила проектирования
- 4.1.155. ТКП 219-2010 (02140) Правила организации технической эксплуатации первичных сетей электросвязи Республики Беларусь
- 4.1.156. ТКП 220-2009 (02140) Правила технической эксплуатации аппаратуры и оборудования, трактов и каналов передачи первичных сетей электросвязи Республики Беларусь
- 4.1.157. ТКП 221-2010 (02140) Правила технической эксплуатации линейно-кабельных сооружений магистральных, внутризональных и местных первичных сетей электросвязи Республики Беларусь
- 4.1.158. ТКП 222-2010 (02140) Радиорелейные линии передачи прямой видимости. Правила проектирования
- 4.1.159. ТКП 223-2010 (02140) Порядок организации справочно-информационных служб на основе типовых технологий центров обслуживания вызовов
- 4.1.160. ТКП 257-2010 (02140) Сети распределительные систем кабельного телевидения. Правила проектирования
- 4.1.161. ТКП 300-2011 (02140) Пассивные оптические сети. Правила проектирования и монтажа
- 4.1.162. ТКП 301-2011 (02140) Правила технической эксплуатации пассивных оптических сетей
- 4.1.163. ТКП 305-2011 (02140) Правила технической эксплуатации каналов телевидения и радиовещания

- 4.1.164. ТКП 413-2012 (02140) Правила технической эксплуатации мультисервисных сетей электросвязи, построенных на базе архитектуры IMS
- 4.1.165. ТКП 453-2012 (02140) Правила технической эксплуатации электроустановок предприятий электросвязи

#### **4.2 Физико-математические основы инфокоммуникационных технологий\***

- 4.2.1. Борисенко, О. Ф. Высшая математика для технических университетов: линейная алгебра / О. Ф. Борисенко, А. А. Карпук. – Минск: Харвест, 2012. – 224 с.
- 4.2.2. Алфимова, М. М. Занимательные нанотехнологии / М. М. Алфимова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 96 с.
- 4.2.3. Анго, А. Математика для электро- и радиоинженеров / А. Анго; пер. с фр. – М.: Наука, 1965. – 780 с.
- 4.2.4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 2000. – 480с.
- 4.2.5. Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей: учебник / Б.В. Гнеденко. – 8-е изд., испр. и доп. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 448с.
- 4.2.6. Гурова, З. И. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами / З. И. Гурова, С. Н. Каролинская, А. Л. Осипова; под ред. А. И. Кибзуна. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 352 с.
- 4.2.7. Дьяконов, В.П. Компьютерная математика. Теория и практика / В.П. Дьяконов. – М.: Нолидж, 2001. – 1396с.
- 4.2.8. Карпук, А. А. Высшая математика для технических университетов. Дифференциальные уравнения / А. А. Карпук, В. Ф. Бондаренко, О. Ф. Борисенко. – Минск: Харвест, 2010. – 304 с.
- 4.2.9. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1968. – 496с.
- 4.2.10. Краскевич, В.Е. Численные методы в инженерных исследованиях: учеб. пособие для вузов / В.Е. Краскевич, К.Х. Зеленский, В.И. Гречко. – Киев: Вища шк., 1986. – 263 с.
- 4.2.11. Левин, Б. Вероятностные модели и методы в системах связи и управления / Б. Левин, В. Шварц. – М.: Радио и связь, 1985. – 312 с.
- 4.2.12. Луенбергер, Д. Д. Информатика: учеб.-метод. пособие / Д. Д. Луенбергер; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2008. – 448 с.
- 4.2.13. Морозов, В.А. Регулярные методы решения некорректно поставленных задач / В.А. Морозов. – М.: Наука, 1987.– 239 с.

---

\*В списке литературы представлены источники, вышедшие после 2000 г., а также некоторые фундаментальные, не вошедшие в [4.1.3].

- 4.2.14. Петровский, А. Б. Теория принятия решений: учебник для студентов вузов / А. Б. Петровский. – М.: Академия, 2009. – 400 с.
- 4.2.15. Поляков, А. М. Основы теории надежности / А. М. Поляков, С. В. Гуров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ–Петербург, 2006. – 704 с.
- 4.2.16. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
- 4.2.17. Третьякова, Н. Н. Высшая математика: руководство к решению задач / Н. Н. Третьякова, Н. В. Спичекова, А. И. Земцова. – Минск: ФУАинформ, 2010. – 72 с.
- 4.2.18. Третьякова, Н. Н. Высшая математика. Кратные интегралы. Векторный анализ. Теория поля: руководство к решению задач / Н. Н. Третьякова, В. А. Ранцевич, Н. В. Спичекова. – Минск: ФУАинформ, 2011. – 74 с.
- 4.2.19. Эдвардс, Р. Ряды Фурье в современном изложении. В 2 т. / Р. Эдвардс; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – Т.1. – 260 с.; Т.2. – 399 с.
- 4.2.20. Захаров, Т.В. Вейвлет-анализ и его приложения: учеб. пособие / Т.В. Захаров, О.В. Шестаков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра–М, 2012. – 158 с.
- 4.2.21. Соколов, Д. Ю. Патентование изобретений в области высоких и нанотехнологий / Д. Ю. Соколов. – М.: Техносфера, 2010. – 136 с.

### **4.3 Теория инфокоммуникационных технологий**

#### **Электротехника**

- 4.3.1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для вузов / Л. А. Бессонов. – М.: Гардарики, 2006. – 701 с.
- 4.3.2. Заездный, А.М. Основы расчетов нелинейных и параметрических радиотехнических цепей / А.М. Заездный. – М.: Связь, 1973. – 448 с.
- 4.3.3. Заездный, А.М. Основы расчетов радиотехнических цепей (линейные цепи при гармонических воздействиях) / А.М. Заездный. – М.: Связь, 1966. – 368 с.
- 4.3.4. Заездный, А.М. Гармонический синтез в радиотехнике и электросвязи / А. М. Заездный. – 2-е изд., испр. и доп. – Л.: Энергия, 1971. – 528 с.
- 4.3.5. Новиков, Ю. Н. Электротехника и электроника. Теория цепей и сигналов, методы анализа: учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. – СПб.: Питер, 2005. – 384 с.
- 4.3.6. Фриск, В. В. Основы теории цепей: учеб. пособие / В. В. Фриск. – М.: ЦП РадиоСофт, 2002. – 288 с.
- 4.3.7. Фриск, В. В. Основы теории цепей. Сборник задач с примерами применения ПК / В. В. Фриск. – М.: СОЛОН–Пресс, 2003. – 192 с.

#### **Теория электрической связи, анализ сигналов**

- 4.3.8. Акулиничев, Ю. П. Теория электрической связи: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. П. Акулиничев. – СПб.: Лань, 2010. – 240 с.

- 4.3.9. Петров, Б. Электродинамика и распространение радиоволн / Б. Петров. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 560 с.
- 4.3.10. Биккенин, Р. Р. Теория электрической связи: учеб. пособие / Р. Р. Биккенин, М. Н. Чесноков. – М.: Академия, 2010. – 336 с.
- 4.3.11. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. вузов / С. И. Баскаков. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 462 с.
- 4.3.12. Бойт, К. Цифровая электроника / К. Бойт; пер. с нем. – М.: Техносфера, 2007. – 472 с.
- 4.3.13. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы: учеб. пособие для вузов / И. С. Гоноровский. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Дрофа, 2006. – 719 с.
- 4.3.14. Денисенко, А. Н. Сигналы. Теоретические основы радиотехники: справ. пособие / А. Н. Денисенко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 704 с.
- 4.3.15. Заездный, А.М. Основы расчетов по статистической радиотехнике / А. М. Заездный. – М.: Связь, 1969. – 448 с.
- 4.3.16. Каганов, В.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум: учеб. пособие для средних проф.учеб. заведений / В.И. Каганов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 154 с.
- 4.3.17. Каганов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие / В. И. Каганов, В. К. Битюков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 542 с.
- 4.3.18. Каганов, В. И. Колебания и волны в природе и технике: учеб. пособие для вузов / В. И. Каганов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 336 с.
- 4.3.19. Каганов, В.И. Радиотехнические цепи и сигналы (компьютеризированный курс): учебник для вузов / В. И.Каганов. – М.: Инфра–М, 2010. – 432 с.
- 4.3.20. Ключев, Л. Л. Теория электрической связи: учебник / Л. Л. Ключев. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 423с.
- 4.3.21. Кочанов, В.И. Радиотехнические цепи и сигналы (компьютеризированный курс): учеб.пособие. – М.: Форум, Инфра–М, 2011. – 432 с.
- 4.3.22. Коростелев, А.А. Пространственно-временная теория радиосистем: учеб. пособие для вузов / А.А. Коростелев.– М.: Радио и связь, 1987.– 320 с.
- 4.3.23. Кураев, А. А. Электродинамика и распространение радиоволн: учеб. пособие / А. А. Кураев, Т. Л. Попкова, А. К. Сеницын. – Минск: Новое знание; М.: Инфра–М, 2012. – 424 с.
- 4.3.24. Нефёдов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие для вузов / В. И. Нефёдов, А. С. Сигов; под ред. В. И. Нефёдова. – М.: Высш. шк., 2009. – 735 с.
- 4.3.25. Перов, А. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учеб. пособие для вузов / А. И. Перов. – М.: Радиотехника, 2003. – 400 с.
- 4.3.26. Теория электрической связи: учебник для вузов / А. Г. Зюко [и др.]; под ред. Д. Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 1999. – 432 с.
- 4.3.27. Трахтман, А.И. Введение в обобщенную спектральную теорию сигналов / А.И. Трахтман. – М.: Сов.радио, 1972. – 352 с.

- 4.3.28. Хармут, Х.Ф. Несинусоидальные волны в радиолокации и радиосвязи / Х.Ф. Хармут; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1985. – 376 с.
- 4.3.29. Худяков, Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учеб. пособие / Г. И. Худяков. – М.: Академия, 2009. – 397 с.
- 4.3.30. Дворкович, В.П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. – М.: Техносфера, 2014. – 112с.
- 4.3.31. Томаси, У. Электронные системы связи / У. Томаси; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 1360 с.

### **Теория информации**

- 4.3.32. Крылов, В. В. Теория телетрафика и ее приложения: учеб. пособие / В. В. Крылов, С. С. Самохвалов. – СПб.: БХВ–Петербург, 2005. – 288 с.
- 4.3.33. Информационные технологии в радиотехнических системах: учеб. пособие / под ред. И. Б. Фёдорова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 846 с.
- 4.3.34. Информационные технологии в радиотехнических системах: учеб. пособие / В. А. Васин [и др.]; под ред. И. Б. Федорова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 672 с.
- 4.3.35. Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем: учебник для вузов / В. К. Душин. – 2-е изд. – М.: Дашков и К., 2006. – 348 с.
- 4.3.36. Марченко, А. Основы преобразования информационных сигналов / А. Марченко, Е. Марченко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 290 с.
- 4.3.37. Петрович, Н.Т. Относительные методы передачи информации/ Н. Т. Петрович. – М.: Книга, 2003. – 108 с.
- 4.3.38. Рид, Р. Основы теории передачи информации /Р. Рид; пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 304 с.
- 4.3.39. Шеннон, К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон; пер. с англ. – М.: Изд. иностр. лит., 1963. – 830 с.

## **4.4 Формирование и обработка сигналов**

### **Формирование аналоговых сигналов**

- 4.4.1. Гарматюк, С. С. Задачник по устройствам генерирования и формирования радиосигналов: учеб. пособие для вузов / С. С. Гарматюк. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 672 с.
- 4.4.2. Головин, О. В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: учеб. пособие для вузов / О. В. Головин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 783 с.
- 4.4.3. Журавлёв, В. И. Цифровая фазовая модуляция/ В. И. Журавлёв, А. Н. Руднев. – М.: Радиотехника, 2012. – 208 с.
- 4.4.4. Прахов, В. И. Спектры сигналов с цифровым кодированием / В. И. Прахов. – М.: Спектр+, 2011. – 452 с.

### **Цифровая обработка сигналов**

- 4.4.5. Аналого-цифровое преобразование / под ред. У. Кестера; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 1016 с.
- 4.4.6. Айфичер, Э.С. Цифровая обработка сигналов: практический подход / Э. С. Айфичер, Б. У. Джервис; пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 992 с.
- 4.4.7. Блейхут, Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов / Р. Блейхут; пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 448с.
- 4.4.8. Солонина, А. Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов / А. Солонина, Д. Улахович, П. Яковлев. – СПб.: БХВ–Петербург, 2001. – 464 с.
- 4.4.9. Городецкий, А.Е. Интерференционно–кодовые преобразования / А.Е. Городецкий, И.Л. Тарасова, Ю.Н. Тарасова. – СПб.: Наука, 2005. – 472 с.
- 4.4.10. Кестер, У. Проектирование систем цифровой и смешанной обработки сигналов / У. Кестер; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2010. – 328 с.
- 4.4.11. Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов / Р. Лайонс; пер. с англ. – М.: Бином–Пресс, 2006. – 256 с.
- 4.4.12. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер; пер. с англ. – 3-е изд., испр. – М.: Техносфера, 2012. – 1048 с.
- 4.4.13. Основы цифровой обработки сигналов: курс лекций / А. И. Солонина [и др.]. – 2-е изд., испр. и перераб. – СПб.:БХВ–Петербург, 2013. – 768 с.
- 4.4.14. Сато, Ю. Обработка сигналов. Первое знакомство / Ю. Сато; подред. Есифуми Амэмия. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. дом «Додэка–XXI», 2008. – 176 с.
- 4.4.15. Смит, С. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников / С. Смит; пер. с англ. – М.: Изд. дом«Додэка–XXI», 2012. – 718 с.(+CD).
- 4.4.16. Солонина, А. И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink: учеб. пособие / А. И. Солонина.– СПб.:БХВ–Петербург, 2012. – 432 с.
- 4.4.17. Солонина, А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB: учеб. пособие / А.И. Солонина, С.М. Арбузов. – СПб.: БХВ–Петербург, 2008. – 816 с.
- 4.4.18. Основы цифровой обработки сигналов: курс лекций / А. И. Солонина [и др.]. – 2-е изд., испр. и перераб. – СПб.:БХВ–Петербург, 2013. – 768 с.
- 4.4.19. Танг, Т. Ч. Высокоскоростная цифровая обработка сигналов и проектирование аналоговых систем / Т. Ч. Танг; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2013. – 192 с.
- 4.4.20. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для вузов / А. Б. Сергиенко [и др.]. – 2-е изд. – СПб.:Питер, 2006. – 750 с.

### **Теория помехоустойчивого кодирования**

- 4.4.21. Золотарев, В. Помехоустойчивое кодирование. Методы и алгоритмы / В. Золотарев, Г. Овечкин. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2004. – 126 с.

- 4.4.22. Морелос-Сарагоса, Р. Искусство помехоустойчивого кодирования: методы, алгоритмы, применение / Р. Морелос-Сарагоса; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2005. – 320 с.
- 4.4.23. Питерсон, У. Коды, исправляющие ошибки / У. Питерсон, Э. Уэлдон; пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 596 с.

## 4.5 Электроника схемотехника

### Аналоговые устройства

- 4.5.1. Белоус, А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. – М.: Техносфера, 2012. – 472 с.
- 4.5.2. Вангенхайм, Л. Активные фильтры и генераторы: проектирование и схемотехника с использованием интегральных микросхем / Л. Вангенхайм; пер. с нем. – М.: Техносфера, 2010. – 416 с.
- 4.5.3. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств: учеб. пособие для вузов / Г. И. Волович. – 3-е изд. – М.: Изд. дом «Додэка–XXI», 2011. – 528 с.
- 4.5.4. Гаврилов, С.А. Искусство схемотехники. Просто о сложном / С.А. Гаврилов, А. В. Черномырдин. – СПб.: Наука и техника, 2011. – 352 с.
- 4.5.5. Данилов, А.А. Прецизионные усилители низкой частоты / А.А. Данилов. – 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 352 с.
- 4.5.6. Евстратов, В. А. Радиоэлектроника прогулочных судов / В. А. Евстратов. – М.: Транслит, 2008. – 113 с.
- 4.5.7. Лаврентьев, Б. Ф. Схемотехника электронных средств: учеб. пособие / Б. Ф. Лаврентьев. – М.: Академия, 2010. – 336 с.
- 4.5.8. Логвинов, В. В. Схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной и стационарной радиосвязи, теория электрических цепей / В. В. Логвинов, В. В. Фриск. – М.: СОЛОН–Пресс, 2011. – 626 с.
- 4.5.9. Партер, Б. Операционные усилители для всех / Б. Партер, Р. Матчини; пер. с англ. – М.: Изд. дом «Додэка–XXI», 2011. – 544 с.
- 4.5.10. Титов, А. А. Повышение выходной мощности усилителей радиопередающих устройств / А. А. Титов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 142с.
- 4.5.11. Титов, А. А. Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ: расчет, изготовление, настройка / А. А. Титов. – М.: СОЛОН–Пресс, 2010. – 328с.
- 4.5.12. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк; под ред. А.Г.Алексенко; пер. с нем.– М.: Мир, 1982. – 400 с.
- 4.5.13. Шумилин, М.С. Проектирование транзисторных каскадов передатчиков: учеб. пособие для техникумов / М.С. Шумилин, В.Б. Козырев, В.А. Власов. – М.: Радио и связь, 1987.– 320 с.

- 4.5.14. Альтшуллер, Г. Б. Кварцевые генераторы: справ. пособие / Г.Б. Альтшуллер, Н.Н. Елфимов, В.Г. Шакулин. – М.: Радио и связь, 1984.– 232 с.
- 4.5.15. Бенда, Д. Поиск неисправностей в электрических схемах / Д. Бенда; пер. с нем. – СПб.: БХВ–Петербург, 2010. – 256 с.
- 4.5.16. Арсеньев, Г. Н. Автоматические устройства радиоэлектронных систем: учеб. пособие для вузов / Г. Н. Арсеньев, В. В. Деркач. – М.: Радиотехника, 2006. – 408 с.
- 4.5.17. Тарасов, Л.В. Физические основы электроники: Оптический диапазон / Л. В. Тарасов. –2-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 368с.
- 4.5.18. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства: учебник для студентов вузов / Ф. А. Ткаченко. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА–М, 2011. – 682 с.
- 4.5.19. Щука, А.А. Электроника: учеб. пособие / А. А. Щука; под ред. А.С. Сичова. – СПб.: БХВ–Петербург, 2005. – 800с.
- 4.5.20. Зааль, Р. Справочник по расчету фильтров / Р. Зааль; пер. с нем. – М.: Радио и связь, 1983. – 752 с.
- 4.5.21. Копылов, А.А. Проектирование устройств и систем на поверхностной волне / А.А. Копылов. – М.: РадиоСофт, 2011. – 181 с.

**Импульсные, цифровые и программируемые устройства, микро-процессоры, ПЛИС, системы автоматизированного проектирования**

- 4.5.22. Амосов, В. В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств: учеб. пособие / В. В. Амосов. – СПб.: БХВ–Петербург, 2007. – 560 с.
- 4.5.23. Ашихмин, А. С. Цифровая схемотехника: шаг за шагом / А. С. Ашихмин. – М.: Диалог – МИФИ, 2008. – 304 с.
- 4.5.24. Васильев, В. П. Основы теории и расчета цифровых фильтров: учеб. пособие / В. П. Васильев, Э. Л. Муром, С. М. Смольский; под ред. С. М. Смольского. – М.: Академия, 2007. – 272 с.
- 4.5.25. Медведев, Б. Л. Практическое пособие по цифровой схемотехнике: учеб. пособие для студентов вузов / Б. Л. Медведев, Л. Г. Пирогов. – М.: Мир, 2004. – 408 с.
- 4.5.26. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для студентов вузов / Е. П. Угрюмов. – 3-е изд. – СПб.: БХВ–Петербург, 2010. – 816 с.
- 4.5.27. Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств: учеб. пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. – СПб.: Лань, 2012. – 896 с. (+CD).
- 4.5.28. Грушевицкий, Р. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики: учеб. пособие/ Р. Грушевицкий, А. Мурсаев, Э. Угрюмов. – СПб.: БХВ–Петербург, 2002. – 608с.
- 4.5.29. Васильченко, Е. В. Проектирование схем на компьютере / Е. В. Васильченко, К. С. Наседкин. – М.: СОЛОН – Пресс, 2004. – 528 с.

**Элементная база**

- 4.5.30. Дьячков, П. Н. Электронные свойства и применение нанотрубок / П. Н. Дьячков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 488 с.

- 4.5.31. Кашкаров, А. П. Маркировка радиоэлементов: справочник / А. П. Кашкаров. – М.: РадиоСофт, 2010. – 144 с.
- 4.5.32. Коледов, Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: учеб. пособие для студентов вузов / Л. А. Коледов. – 3-е изд., стер.– СПб.:Лань, 2009. – 400 с.
- 4.5.33. Петухов, В. М. Взаимозаменяемые транзисторы: справочник / В. М. Петухов. – 2-е изд., стер. – М.: РадиоСофт, 2011. – 384 с.
- 4.5.34. Покровский, Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: учеб. пособие для вузов / Ф.Н. Покровский. – М.: Телеком, 2005. – 350 с.
- 4.5.35. Успехи нанотехнологии: электроника, структура и материалы / под ред. Дж. Дэвиса, М. Томсона; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2011. – 496 с.
- 4.5.36. Черепанов, В. П. Диоды и их зарубежные аналоги: справочник. В 3 т. Т. 4, дополнительный / В. П. Черепанов. – М.: РадиоСофт, 2011. – 632 с.
- 4.5.37. Балякин, И.А. Приборы с переносом заряда в радиотехнических устройствах обработки информации / И.А. Балякин, Ю.М. Егоров, В.А. Родзиллов. – М.: Радио и связь, 1987.– 173 с.
- 4.5.38. Нефедов, А. В. Взаимозаменяемые интегральные схемы: справочник / А. В. Нефедов. – 2-е изд., стер. – М.: РадиоСофт, 2010. – 352 с.
- 4.5.39. Нефедов, А. В. Диоды, транзисторы и модули для силовой электроники: справочник / А. В. Нефедов. – М.: РадиоСофт, 2010. – 312 с.
- 4.5.40. Перунов, Ю. М. Зарубежные радиоэлектронные средства. В 4 кн. Кн. 4: Элементная база / Ю. М. Перунов, В. В. Мацукевич, А. А. Васильев; под ред. Ю. М. Перунова. – М.: Радиотехника, 2010. – 400 с.
- 4.5.41. Филичев, А.М. Твердотельная фотоэлектроника, фотодиоды: учеб. пособие для студентов вузов / А.М. Филичев, И.И. Трубкин, А.М. Тришемков. – М.: Физматкнига, 2011. – 448с.
- 4.5.42. Стародубцев, Ю. Н. Магнитомягкие материалы. Энциклопедический словарь-справочник / Ю. Н. Стародубцев. – М.: Техносфера, 2011. – 664 с.

#### **4.6 Инфокоммуникационные системы и сети**

- 4.6.1. Быховский, М. А. Развитие телекоммуникаций: на пути к информационному обществу. – История развития электроники в XX столетии: учеб. пособие / М. А. Быховский. – 2-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 352 с.
- 4.6.2. Быховский, М. А. Развитие телекоммуникаций: на пути к информационному обществу: история телеграфа, телефона и радио до начала XX века / М. А. Быховский. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 344 с.
- 4.6.3. Быховский, М. А. Развитие телекоммуникаций: на пути к информационному обществу. Развитие радиотехники и знаний о распространении радиоволн в XX столетии: учеб. пособие / М. А. Быховский. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 384 с.

- 4.6.4. Беллами, Дж. К. Цифровая телефония / Дж. К. Беллами; пер. с англ. – М.: Эко–Трендз, 2004. – 640 с.
- 4.6.5. Битнер, В. И. Принципы и протоколы взаимодействия телекоммуникационных сетей: учеб. пособие / В. И. Битнер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 272 с.
- 4.6.6. Тверецкий, М. С. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник для вузов / М. С. Тверецкий, В. Н. Гордиенко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с.
- 4.6.7. Телекоммуникационные системы и сети: учеб. пособие для вузов. В 3 т. Т. 1: Современные технологии / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. проф. В.П. Шувалова. –3-еизд., испр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 647 с.
- 4.6.8. Телекоммуникационные системы и сети: учеб. пособие для вузов. В 3 т.Т.2:Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Г. П. Катунин [и др.]; под ред. В.П. Шувалова. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2004. – 672 с.
- 4.6.9. Телекоммуникационные системы и сети: учеб. пособие для вузов. В 3 т. Т. 3: Мультисервисные сети / В. В. Величко [и др.]; под ред. В.П. Шувалова. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2005. – 592 с.
- 4.6.10. Тепляков, И. М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие / И. М. Тепляков. – М.: Радио и связь, 2004. – 328 с.
- 4.6.11. Гольдштейн, Б. С. Системы коммутации: учебник для вузов / Б. С. Гольдштейн. – М.: ВНУ, 2003. – 318 с.
- 4.6.12. Гордиенко, В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник для вузов / В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 396 с.
- 4.6.13. Гургенидзе, А.Т. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа / А.Т. Гургенидзе, В.И. Кореш. – М.: Наука и техника, 2003. – 400 с.
- 4.6.14. Дансмор, Б. Справочник по телекоммуникационным технологиям / Б. Дансмор, Т. Скандьер; пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 640 с.
- 4.6.15. Иванова, Т. И. Компьютерные технологии в телефонии / Т. И. Иванова. – М.: Эко–Трендз, 2003. – 300 с.
- 4.6.16. Ильина, О. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / О. Ильина, В. Бройдо. – СПб.:Питер, 2010. – 560 с.
- 4.6.17. Мейджер, Дж. К. М.Интеллектуальные сенсорные системы / Дж. К.М. Мейджер; под ред. Дж. К.М. Мейджера; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2011. – 461 с.
- 4.6.18. Каляев, И. А. Информационно-телекоммуникационные и компьютерные технологии. Устройства и системы / И. А. Каляев, А. П. Кухаренко. – Ростов н/Д.: Изд-во Южного федерального ун-та, 2010. – 519 с.
- 4.6.19. Кириллов, В. И. Многоканальные системы передачи: учебник / В. И. Кириллов. – 2-е изд. – М.: Новое знание, 2003. – 751 с.

- 4.6.20. Кузнецов, В. С. Теория многоканальных широкополосных систем связи: учеб. пособие для вузов / В. С. Кузнецов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 200 с.
- 4.6.21. Курицын, С. А. Телекоммуникационные технологии и системы: учеб. пособие / С. А. Курицын. – М.: Академия, 2008. – 304 с.
- 4.6.22. Куроуз, Дж. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета / Дж. Куроуз, К. Росс; пер. с англ.– СПб.: Питер, 2004. – 765с.
- 4.6.23. Крестьянинов, С. В. Интеллектуальные сети и компьютерная телефония / С. В. Крестьянинов. – М.: Радио и связь, 2001. – 240 с.
- 4.6.24. Олифер, В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 944 с.
- 4.6.25. Парфенов, Ю. А. Цифровые сети доступа. Медные кабели и оборудование / Ю. А. Парфенов, Д. Г. Мирошников. – М.: Эко–Трендз, 2005. – 288 с.
- 4.6.26. Семёнов, Ю. А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей: учеб. пособие. В 3 ч. Ч.3: Процедуры, диагностика, безопасность / Ю. А. Семёнов. – М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 511 с.
- 4.6.27. Слепов, Н.Н. Современные цифровые технологии глобальных сетей связи / Н.Н. Слепов. – М.: Астра Полиграфия, 2011. – 298с.
- 4.6.28. Сахнин, А.А. Информационно-телекоммуникационные сети: технологии, стандартизация / А.А. Сахнин, В.Г. Игнатенков; под ред. А.А. Сахнина. – М.: Радиотехника, 2012. – 335с.
- 4.6.29. Цифровые системы коммутации для ГТС / В. Г. Карташевский [и др.]; под ред. В. Г. Карташевского, А. В. Рослякова. – М.: Эко–Трендз, 2008. – 352 с.
- 4.6.30. Крухмалёв, В. В. Цифровые системы передачи: учеб. пособие для вузов / В. В. Крухмалёв, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 376 с.
- 4.6.31. Чернышев, Е. И. Линейные сооружения связи: учеб. пособие / Е. И. Чернышев. – Волгоград: Ин-Фолио, 2010. – 192 с.
- 4.6.32. Шарипов, Ю. Отечественные телекоммуникационные системы / Ю. Шарипов, В. Кобляков. – М.: Логос, 2005. – 832 с.
- 4.6.33. Шевкопляс, Б. Вероятностная синхронизация в телекоммуникационных системах / Б. Шевкопляс. – М.: Бином, 2008. – 168 с.
- 4.6.34. Власов, В. Е. Кабели цифровых сетей электросвязи. Конструирование, технологии, применение / В. Е. Власов, Ю. А. Парфенов. – М.: Эко–Трендз, 2003. – 216 с.
- 4.6.35. Андреев, В.А. Направляющие системы электросвязи: учебник для студ. вузов. В 2т. Т. 1: Теория передачи и влияния/ В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский; под ред. В.А. Андреева.– 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 424 с.
- 4.6.36. Андреев, В.А. Направляющие системы электросвязи: учебник для студентов вузов. В 2 т.Т. 2: Проектирование, строительство и техническая

- эксплуатация / В.А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский; под ред. В.А. Андреева. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010.– 424с.
- 4.6.37. Калугин, Н.Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебник для студентов вузов / Н.Г. Калугин; под ред. Е.Е. Чаплыгина. – М.: Академия, 2011. – 184с.
- 4.6.38. Москатов, Е. А. Источники питания / Е. А. Москатов – Киев:МК–Пресс; СПб.: Корона–Век, 2011. – 208 с.
- 4.6.39. Мелешкин, В. Управление транзисторными преобразованиями электроэнергии / В. Мелешкин, Д. Овчинников. – М.: Техносфера, 2011. – 464с.
- 4.6.40. Алексеев, Е. Б. Проектирование и техническая эксплуатация телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие для вузов / Е. Б. Алексеев. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 392 с.
- 4.6.41. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие / Е. Б. Алексеев [и др.]; под ред. В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкого. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
- 4.6.42. Вегешна, Ш. Качество обслуживания в сетях IP / Ш. Вегешна. – СПб.: Питер, 2003. – 52 с.
- 4.6.43. Днепров, А.Г. Бесплатные звонки через Интернет, Skype и не только / А. Г. Днепров. – СПб.: Питер, 2012. – 159 с.
- 4.6.44. Кангин, В. В. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры: учеб. пособие для студентов вузов / В. В. Кангин, В. Н. Козлов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 418 с.
- 4.6.45. 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: Поликом, 2010. – 388 с.
- 4.6.46. Норенков, И.П. Автоматизация информационных систем / И.П. Норенков. – М.: МГТУ им. Баумана, 2011. – 342 с.
- 4.6.47. Парк, Д. Передача данных в системах контроля и управления: практическое руководство / Д. Парк, С. Маккей, Э. Райт; пер. с англ. – М.: ИДТ, 2007. – 480 с.
- 4.6.48. Бакланов, И.Г. NGN: принципы построения и организации / И.Г. Бакланов; под ред. Ю.Н. Чернышова. – М.: Эко–Трендз, 2008. – 400 с.
- 4.6.49. Гребешков, А. Стандарты и технологии управления сетями связи / А. Гребешков. – М.: Эко–Трендз, 2005. – 288с.
- 4.6.50. Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения: учеб. пособие / Д. С. Гулевич. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2012. – 183 с.
- 4.6.51. Давыдкин, П. Н. Тактовая сетевая синхронизация / П. Н. Давыдкин, М. Н. Колтунов, А. В. Рыжков. – М.: Эко–Трендз, 2004. – 208 с.

- 4.6.52. Бард, Дж. Архитектура сетей связи на базе программируемых радиосредств / Дж. Бард, В. Дж. Коварик мл. – М.: Техносфера, 2013. – 464с.
- 4.6.53. Будылдина, Н. В. Оптимизация сетей с многопротокольной коммутацией по меткам / Н. В. Будылдина, Д. С. Трибунский, В. П. Шувалов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 144 с.
- 4.6.54. Букатов, А. А. Методы и средства адаптивного динамического распределения емкости телекоммуникационных каналов для обеспечения качества доступа к приоритетным ресурсам распределенных ведомственных сетей / А. А. Букатов, О. В. Шаройко. – Ростовн/Д.: Изд-во Южного федерального ун-та, 2010. – 141 с.
- 4.6.55. Иберсен, В. Б. Разработка телетрафика и планирование сетей: учеб. пособие / В. Б. Иберсен, Б. Вилли; пер. с англ. – М.: Национ. открытый университет «ИНТУИТ»; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 526 с.
- 4.6.56. Ирвин, Дж. Передача данных в сетях: инженерный подход / Дж. Ирвин, Д. Харль; пер. с англ. – СПб.: БХВ–Петербург, 2003. – 448 с.
- 4.6.57. Конвергенция мобильных и стационарных сетей следующего поколения/ под ред. К. Иньевски; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2012. – 805с.
- 4.6.58. Кох, Р. Эволюция услуг и конвергенция в электросвязи / Р. Кох. – М.: Радио и связь, 2001. – 280 с.
- 4.6.59. Семёнов, А. Б. Структурированные кабельные системы/ А. Б. Семенов, С. К. Стрижаков. – М.: Компания АйТи; LVR Пресс, 2006. – 640с.
- 4.6.60. Степанов, С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей / С.Н. Степанов. – М.: Эко–Трендз, 2010. – 392 с.
- 4.6.61. Столлингс, В. Компьютерные системы передачи данных / В. Столлингс; пер. с англ. –6-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. – 928 с.
- 4.6.62. Хелд, Г. Технология передачи данных / Г. Хелд; пер. с англ.– 7-е изд. – СПб.: Питер; Киев: ВНУ, 2003. – 720 с.
- 4.6.63. Полный справочник по Cisco / Б. Хилл[и др.]; пер. с англ. – М.: Вильямс, 2008. – 1078 с.
- 4.6.64. Шварц, М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. В 2 ч. / М. Шварц; пер. с англ. – М.: Наука, 1992. – Ч.1. – 336 с.; Ч. 2. – 272 с .
- 4.6.65. Суворов, А. М. VoIP – передача голоса в компьютерных сетях: учеб. пособие / А. М. Суворов. – М.: Рудомино, 2011. – 279 с.
- 4.6.66. Wi-Fi компьютерные сети: учеб. пособие / А. В. Пролетарский [и др.]. – М.: Рудомино, 2011. – 248 с.
- 4.6.67. Андерсон, К. Локальные сети. Полное руководство / К. Андерсон, М. Минаси. – М.: ЭНТРОП, 1999. – 624 с.
- 4.6.68. Гольдштейн, Б. С. Call-центры и компьютерная телефония / Б. С. Гольдштейн, В. А. Фрейнкман. – М.: ВНУ, 2002. – 372 с.
- 4.6.69. Гольдштейн, Б. С. Сети связи: учебник для студ. вузов / Б. С. Гольдштейн, Н. А. Соколов, Г. Г. Яновский. – СПб.:БХВ–Петербург, 2011. – 400 с.

- 4.6.70. Гольдштейн, Б.С. Сигнализация в сетях связи. В 2 т. Т. 1 / Б. С. Гольдштейн. – 4-е изд. – СПб.:БХВ–Петербург, 2005. – 448 с.
- 4.6.71. Гольдштейн, Б.С. Протоколы сети доступа. В 2т. Т. 2 / Б. С. Гольдштейн. – 3-е изд. – СПб.:БХВ–Петербург, 2005. – 288 с.
- 4.6.72. Мультисервисные сети кабельного телевидения / П.А. Барабаш [и др.]. – СПб.: Наука, 2000.– 336 с.
- 4.6.73. Ибе, О. Сети и удаленный доступ. Протоколы, проблемы, решения / О. Ибе; пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 336 с.
- 4.6.74. Компьютерная сеть за один день. Как на базе оборудования D-Link развернуть проводную и Wi-Fi сеть / С.Ю. Клименко [и др.] – М.: Диалектика, 2008. – 251с.
- 4.6.75. Комарцова, Л.Г. Нейрокомпьютеры: учеб. пособие / Л.Г. Комарцова, А.В. Максимов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГТУ им. Баумана, 2004. – 400с.
- 4.6.76. Коммутируемые сети с использованием Red Hat Enterprise Linux: учеб. пособие для студентов вузов / М. Н. Калинов [и др.]. – М.: Рудомино, 2011. – 276 с.
- 4.6.77. Колисниченко, Д.Н. Linux-сервер своими руками: полное руководство / Д. Н. Колисниченко. – СПб.: Наука и техника, 2008. – 618 с. (+DVD).
- 4.6.78. Манн, С. Linux. Администрирование сетей TCP/IP / С. Манн, М. Крелл; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Бином–Пресс, 2008.– 661с.
- 4.6.79. Межсетевые экраны: учеб.-метод. пособие / А. М. Суоровов [и др.]. – М.: Рудомино, 2011. – 291 с.
- 4.6.80. Палмер, М. Проектирование и внедрение компьютерных сетей / М. Палмер, Р. Синклер; пер. с англ. – СПб.: БХВ–Петербург, 2004. – 240 с.
- 4.6.81. Панфилов, И. В. Как создать и настроить локальную сеть с нуля! / И. В. Панфилов, А. О. Даниленков, Ю. В. Васильев. – М.: Лучшие книги, 2008. – 320 с. (+DVD).
- 4.6.82. Распаев, Ю. А. Сети и системы радиодоступа / Ю. А. Распаев, О. И. Лагутенко, В. А. Григорьев. – М.: Эко–Трендз, 2005. – 384 с.
- 4.6.83. Росляков, А. В. Виртуальные частные сети. Основы построения и применения / А. В. Росляков. – М.: Эко–Трендз, 2006. – 340 с.
- 4.6.84. Росляков, А.В. Оконечное оборудование сети ISDN: учеб. пособие для вузов / А.В. Росляков. – М.: Горячая линия–Телеком, 2008.– 104 с.
- 4.6.85. Русев, Д. Технологии беспроводного доступа / Д. Русев. – М.: ВHV, 2002. – 352 с.
- 4.6.86. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / Дж. К. Дейт; пер. с англ. – 8-е изд-е. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1328 с.
- 4.6.87. Герлов, Н. И. Волоконно-оптические линии передачи. Методы и средства измерения параметров / Н. И. Герлов, И. В. Богачков. – М.: Радиотехника, 2009. – 192 с.
- 4.6.88. Оптические телекоммуникационные системы: учебник для вузов / В. Н. Гордиенко [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 370 с.

- 4.6.89. Бейли, Д. Волоконная оптика. Теория и практика/ Д. Бейли, Э. Райт; пер. с англ. – М.: КУДИЦ–Образ, 2005. – 320 с.
- 4.6.90. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учеб. пособие для вузов /Э.Л. Портнов – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 544 с.
- 4.6.91. Складов, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учеб. пособие / О.К. Складов. – СПб.: Лань, 2010. – 260с.
- 4.6.92. Фриман, Р. Волоконно-оптические системы связи / Р. Фриман, пер. с англ. – М.: Техносфера, 2004. – 440 с.
- 4.6.93. Хмелев, К. Основы фотонного транспорта / К. Хмелев. – Киев: Техніка, 2008. – 680с.
- 4.6.94. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения: учеб. пособие / В. К. Кирилловский. – СПб.:Лань, 2010. – 304 с.
- 4.6.95. Малышев, В.А. Основы квантовой электроники и лазерной техники: учеб. пособие для вузов / В.А. Малышев. – М.: Высш. шк., 2005. – 543 с.
- 4.6.96. Айхлер, Ю. Лазеры. Исполнение, управление, применение / Ю. Айхлер, Г. И. Айхлер; пер. с нем. – М.: Техносфера, 2008. – 440 с.
- 4.6.97. Тарасов, Л. В. Четырнадцать лекций о лазерах / Л. В. Тарасов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. – 176с.
- 4.6.98. Тарасов, Л. В. Физика лазеров / Л. В. Тарасов.– 3-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. – 456 с.
- 4.6.99. Никульский, И. Оптические интерфейсы цифровых коммуникационных станций и сети доступа / И. Никульский. – М.: Техносфера, 2006. – 256с.
- 4.6.100. Мендз, А. Справочник по специализированным оптическим волокнам / А. Мендз, Т. Ф. Моркс; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2012. – 728с.
- 4.6.101. Родина, О. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство / О. Родина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 404 с.
- 4.6.102. Сотский, А. Б. Теория оптических волноводных элементов / А. Б. Сотский. – Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2011. – 456 с.

## **4.7 Системы радиосвязи**

### **Общие вопросы**

- 4.7.1. Варакин, Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами / Л.Е. Варакин. – М.: Радио и связь, 1985.– 384 с.
- 4.7.2. Васин, В. А. Радиосистемы передачи информации / В. А. Васин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 472 с.
- 4.7.3. Волков, Л. Н. Системы цифровой радиосвязи: учеб. пособие для вузов / Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков. – М.: Эко–Трендз, 2005. – 392с.
- 4.7.4. Голдсмит, А. Беспроводные коммуникации / А. Голдсмит; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2011. – 904 с.
- 4.7.5. Головин, О.В. Радиосвязь / под ред. О. В. Головина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 288 с.

- 4.7.6. Головин, О.В. Системы и устройства коротковолновой радиосвязи / О.В. Головин, С.П. Простов; под ред. О.В. Головина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 384 с.
- 4.7.7. Витерби, А. Д. Принципы цифровой связи и кодирования / А. Д. Витерби, Дж. К. Омура; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1982. – 458 с.
- 4.7.8. Ипатов, В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения / В.П. Ипатов; пер. с англ. В.П. Ипатова. – М.: Техносфера, 2007. – 488 с.
- 4.7.9. Карташкин, А.С. Авиационные радиосистемы / А.С. Карташкин. – 2-е изд., стер. – М.: РадиоСофт. 2011. – 302 с.
- 4.7.10. Кравченко, В.И. Радиоэлектронные средства и мощные электромагнитные помехи / В.И. Кравченко, Е. А. Болотов, Н. И. Летунова. – М.: Радио и связь, 1987.– 256 с.
- 4.7.11. Теоретические основы цифровой радиосвязи: учеб. пособие / Н. И. Листопад [и др.]. – Минск: БГУИР, 2012. – 328 с.
- 4.7.12. Шахнович, И. Современные технологии беспроводной связи / И. Шахнович. – М.: Техносфера, 2006. – 288 с.
- 4.7.13. Оппенгейм, А. Оптимальный прием сигналов на фоне помех и шумов / А. Оппенгейм; под ред. Ю.И. Савватеева. – М.: Радиотехника, 2011. – 424с.
- 4.7.14. Новые алгоритмы формирования и обработки сигналов в системах подвижной связи / А. М. Шлома [и др.].– М.: Горячая линия – Телеком, 2008.–344с.
- 4.7.15. Урядников, Ю.Ф. Сверхширокополосная связь. Теория и применение / Ю. Ф. Урядников, С. С. Аджемов. – М.: СОЛОН – Пресс, 2005. – 367 с.
- 4.7.16. Адаменко, М. В. Шпионские штучки или секреты тайной радиосвязи / М. В. Адаменко. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 155 с.
- 4.7.17. Борисов, В. И. Помехозащищенность систем радиосвязи: вероятностно-временной подход / В. И. Борисов, В. М. Зинчук. – 2-е изд., испр. – М.: РадиоСофт, 2008. – 260 с.
- 4.7.18. Потапов, А. А. Фрактальные элементы и радиосистемы: физические аспекты / А. А. Потапов, А. Х. Гильмутдинов, П. А. Ушаков; под ред. А. А. Потапова. – М.: Радиотехника, 2009. – 198 с.
- 4.7.19. Прокис, Дж. Цифровая связь / Дж. Прокис; под ред. Д. Д. Кловского; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 2000. – 800 с.
- 4.7.20. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр; пер. с англ.–2-е изд.– М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 1104 с.

#### **Радиопередающие устройства. Антенны и устройства СВЧ**

- 4.7.21. Ворона, В. А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета: учеб. пособие для вузов / В. А. Ворона. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 384 с.
- 4.7.22. Гостюхин, В. Л. Активные фазированные антенные решетки / В. Л. Гостюхин, В. Н. Трусов, А. В. Гостюхин; под ред. В. Л. Гостюхина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2011. – 304 с.

- 4.7.23. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: учебник для вузов / Г.А. Ерохин [и др.]; под ред Г.А. Ерохина. – 2-е изд. – М.: Горячая линия–Телеком, 2003. – 422 с.
- 4.7.24. Григорьев, Л. Н. Цифровое формирование диаграммы направленности в фазированных антенных решетках / Л. Н. Григорьев. – М.: Радиотехника, 2010. – 144 с.
- 4.7.25. Джурицкий, К. Миниатюрные коаксиальные радиокомпоненты для микроэлектроники СВЧ / К. Джурицкий. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Техносфера, 2006. – 216 с.
- 4.7.26. Голубева, Н.С. Основы радиоэлектроники СВЧ / Н.С. Голубева, В.Н. Митрохин; под общ.ред. И.Б. Федорова. – 2-е изд., стер. – М.: МГТУ им. Баумана, 2008. – 488 с.
- 4.7.27. Монзинго, Р. А. Адаптивные антенные решетки. Введение в теорию / Р. А. Монзинго, Т. У. Миллер; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1986.– 446 с.
- 4.7.28. Обуховец, В. А. Микрополосковые отражательные антенные решетки: методы проектирования и численное моделирование / В. А. Обуховец, А. О. Касьянов. – М.: Радиотехника, 2006. – 240 с.
- 4.7.29. Панченко, Б. А. Наномантенны / Б. А. Панченко, М. Г. Гизатуллин. – М.: Радиотехника, 2010. – 96 с.
- 4.7.30. Перунов, Ю. М. Зарубежные радиоэлектронные средства. В 4 кн. Кн.3: Антенны / Ю. М. Перунов, В. В. Мацукевич, А. А. Васильев. – М.: Радиотехника, 2010. – 304 с.
- 4.7.31. Пономарёв, Л. И. Сканирующие многочастотные совмещенные антенные решетки / Л. И. Пономарёв, В. И. Степаненко; под ред. Л. И. Пономарёва. – М.: Радиотехника, 2009. – 328 с.
- 4.7.32. Лобач, В. С. Расчет параметров цифровых микроволновых линий и сетей связи/ В. С. Лобач. – М.: Радио и связь, 2000. – 60с.
- 4.7.33. Скобелев, С. П. Фазированные антенные решетки с секторными частичными диаграммами направленности / С. П. Скобелев. – М.: Физматлит, 2010. – 320 с.
- 4.7.34. Фельд, Я. Н. Основы теории антенн: учеб. пособие для вузов / Я. Н. Фельд, Л. С. Бененсон. – 2-е изд., перераб. – М.: Дрофа, 2007. – 491 с.
- 4.7.35. Хансен, Р. С. Фазированные антенные решетки/ Р.С. Хансен; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2012. – 558 с.

#### **Радиоприемные устройства**

- 4.7.36. Бараночников, М.Л. Приемники и детекторы излучений: справочник / М.Л. Бараночников. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 620с.
- 4.7.37. Головин, О.В. Радиоприемные устройства: учебник для техникумов / О.В. Головин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 384 с.
- 4.7.38. Чердынцев, В. А. Методы и устройства приема и обработки радиосигналов: учеб. пособие для студентов вузов / В. А. Чердынцев, И. Ю. Малеев.

вич,

А. Е. Курочкин. – Минск: БГУИР, 2010. – 288 с.

- 4.7.39. Колосовский, Е.А. Устройства приема и обработки сигналов: учеб. пособие для вузов / Е.А. Колосовский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 456 с.
- 4.7.40. Малевич, И.Ю. Синтез высоколинейных радиочастотных усилительных трактов / И.Ю. Малевич. – Минск: Бестпринт, 2009. – 202 с.
- 4.7.41. Малевич, И.Ю. Радиоприемные устройства: учеб. пособие. – Мозырь: Изд. дом «Белый Ветер», 2000. – 204 с.

#### **Спутниковые и радиорелейные системы передачи**

- 4.7.42. Муравьев, В.В. Проектирование цифровых радиорелейных линий связи: метод. пособие / В.В. Муравьев, Э.Б. Липкович. – Минск: БГУИР, 2011. – 56с.
- 4.7.43. Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи / М.А. Быховский [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 332 с.
- 4.7.44. Липкович, Э. Б. Проектирование и расчет систем цифрового спутникового телевидения: учеб.-метод. пособие / Э. Б. Липкович, Д. В. Кисель. – Минск: БГУИР, 2006. – 135 с.
- 4.7.45. Невдяев, Л.М. Мобильная спутниковая связь. Справочник / Л.М. Невдяев. – М.: МЦНТИ, 1998. – 155 с.
- 4.7.46. Спутниковая связь и вещание: справочник / В. А. Бартенев [и др.]; под ред. Л. Я. Кантора. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1997. – 528 с.

#### **Системы подвижной радиосвязи**

- 4.7.47. WiMAX-технология беспроводной связи: теоретические основы, стандарты, применение / В. С. Сюваткин [и др.]; под ред. В. В. Крылова. – СПб.: БХВ–Петербург, 2005. – 368с.
- 4.7.48. Берлин, А.Н. Сотовые системы связи: учеб. пособие / А.Н. Берлин. – М.: ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 360с.
- 4.7.49. Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма: учеб. пособие для студентов вузов / под ред. М. С. Немировского, О. А. Шорина. – М.: Эко–Трендз, 2010. – 400 с.
- 4.7.50. Ле Бодик, Г. Технологии и службы мобильной передачи данных. SMS, EMS и MMS / Г. Ле Бодик; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2008. – 543 с.
- 4.7.51. Букин, М. С. Теория и практика мобильной связи / М.С. Букин.– М.: Альянс–пресс, 2003. – 383 с.
- 4.7.52. Весоловский, К. Системы подвижной радиосвязи / К. Весоловский; пер. с польск.– М.: Горячая линия – Телеком, 2006.–536 с.
- 4.7.53. Вишневский, В. М. Системы поллинга: теория и применение в широкополосных беспроводных сетях / В. М. Вишневский, О. В. Семенова. – М.: Техносфера, 2007. – 312 с.

- 4.7.54. Вишнеvский, В. М. Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G / В. М. Вишнеvский, С. Л. Портной, И. В. Шахнович. – М.: Техносфера, 2009. – 472 с.
- 4.7.55. Галкин, В. А. Цифровая мобильная радиосвязь: учеб. пособие для вузов / В. А. Галкин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 432 с.
- 4.7.56. Цифровая мобильная радиосвязь: учеб. пособие / В.П. Ипатов [и др.]; под ред. В.П. Ипатова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 154 с.
- 4.7.57. Калмыков, В. В. Системы сотовой и спутниковой радиосвязи: учеб. пособие / В. В. Калмыков, И. Б. Федоров, С. С. Юдачев. – М.: Рудомино, 2010. – 280 с.
- 4.7.58. Макоеева, М.М. Системы связи с подвижными объектами / М.М. Макоеева, Ю.С. Шинаков. – М.: Радио и связь, 2002. – 440с.
- 4.7.59. Максимов, А. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. Основы моделирования / А. Максимов, В. Комашинский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 176 с.
- 4.7.60. Мордачѐв, В.И. Системная экология сотовой радиосвязи / В.И. Мордачѐв. – Минск: Изд. центр БГУ, 2009. – 319с.
- 4.7.61. Телекоммуникационные технологии: введение в технологию GSM: учеб. пособие / С. Макаров [и др.]. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 256 с.
- 4.7.62. Технологии мобильной связи: услуги и сервисы / А.Г. Бельтов [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 205с.
- 4.7.63. Тихвинский, В. О. Управление и качество услуг в сетях GPRS/UMTS: учеб. пособие / В. О. Тихвинский, С. В. Терентьев. – М.: Эко-Трендз, 2007. – 400 с.
- 4.7.64. Тихвинский, В. О. Сети мобильной связи LTE: технологии и архитектура / В. О. Тихвинский, С. В. Терентьев, А. Б. Юрчук. – М.: Эко-Трендз, 2010. – 284 с.
- 4.7.65. Сакалема, Д. Ж. Сети подвижной связи с CDMA (построение и проектирование) / Д. Ж. Сакалема; пер. с англ. – М.: Сайнс-Пресс, 2012. – 240 с.
- 4.7.66. Си-Би – радиосвязь для всех / В. Щербаков [и др.]; под ред. В.В. Щербакова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 368 с.
- 4.7.67. Системы и сети цифровой радиосвязи: учеб. пособие / Н.И. Листопад [и др.]. – Минск: Изд-во Гревцова, 2009. – 200 с.
- 4.7.68. Бабков, В. Ф. Сети мобильной связи. Частотно-территориальное планирование: учеб. пособие для вузов / В.Ф. Бабков, М.А. Вознюк, П.А. Михайлов. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 224с.
- 4.7.69. Рихтер, С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной связи: учеб. пособие для вузов / С. Г. Рихтер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 306 с.
- 4.7.70. Феер, К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра / К. Феер; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 2000. – 520 с.

### **Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств**

- 4.7.71. Кантор, Л.Я. Электромагнитная совместимость систем спутниковой связи и вещания / подред. Л.Я. Кантора и В.В. Ноздрина. – М.: НИИР, 2009. – 280 с.
- 4.7.72. Кечиев, Л. Н. ЭМС и информационная безопасность в сетях телекоммуникаций / Л. Н. Кечиев, П. В. Степанов. – М: Технологии, 2005. – 320 с.
- 4.7.73. Основы управления использованием радиочастотного спектра. В 3 т. Т. 1: Международные и национальные системы управления радиочастотным спектром. Радиоконтроль и радионадзор / под ред. М. А. Быховского. – М.: КРАСАНД, 2012. – 340 с.
- 4.7.74. Основы управления использованием радиочастотного спектра. В 3 т. Т. 2: Обеспечение электромагнитной совместимости радиосистем / под ред. М. А. Быховского. – М.: КРАСАНД, 2012. – 552 с.
- 4.7.75. Основы управления использованием радиочастотного спектра. В 3 т. Т. 3: Частотное планирование сетей телерадиовещания и подвижной связи. Автоматизация управлением использования радиочастотного спектра / под ред. М. А. Быховского. – М.: КРАСАНД, 2012. – 368 с.
- 4.7.76. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем: учеб. пособие / М.А. Быховский [и др.] – М.: Эко–Трендз, 2006. – 376 с.
- 4.7.77. Сочнев, А.Я. Расчет напряженности поля прямым методом / А.Я. Сочнев. – Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 112 с.

### **Радиоопределение, радиолокация, радионавигация**

- 4.7.78. Власов, И. Б. Глобальные навигационные спутниковые системы: учеб. пособие для студентов вузов / И. Б. Власов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Рудомино, 2010. – 200 с.
- 4.7.79. Одуан, К. Измерение времени. Основы GPS / К. Одуан, Б. Гино; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2002. – 400с.
- 4.7.80. Оценивание дальности и скорости в радиолокационных системах. В 3 ч. Ч. 1 / под ред. А. И. Канащенкова, В. И. Меркулова. – М.: Радиотехника, 2004. – 312 с.
- 4.7.81. Перунов, Ю. М. Зарубежные радиоэлектронные средства. В 4 кн. Кн. 1: Радиолокационные системы / Ю. М. Перунов, В. В. Мацукевич, А. А. Васильев. – М.: Радиотехника, 2010. – 336 с.
- 4.7.82. Соловьев, Ю. А. Спутниковая навигация и ее приложения / Ю. А. Соловьев. – М.: Эко–Трендз, 2003. – 326 с.
- 4.7.83. Соловьев, Ю.А. Системы спутниковой навигации / Ю.А. Соловьев. – М.: Эко–Трендз, 2000. – 268 с.
- 4.7.84. Конин, В.В. Системы спутниковой радионавигации / В.В. Конин, В.П. Харченко. – Киев: ХОЛТЕХ, 2010. – 510с.
- 4.7.85. Поваляев, А. А. Спутниковые радионавигационные системы. Время, показания часов, формирование измерений и определение относительных координат / А. А. Поваляев. – М.: Радиотехника, 2008. – 328 с.

## 4.8 Радиовещание и электроакустика

### Радиовещание и звукозапись

- 4.8.1. Ковалгин, Ю. А. Стереофоническое радиовещание и звукозапись: учеб. пособие для вузов / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин, Л. Н. Кацнельсон; под ред. Ю. А. Ковалгина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 720с.
- 4.8.2. Рихтер, С. Г. Цифровое радиовещание / С. Г. Рихтер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 352 с.
- 4.8.3. Олефиренко, П. П. Техника и технология радиовещания: учеб. пособие / П. П. Олефиренко. – Жуковский: НПФ «ЭРА», 2000. – 132 с.
- 4.8.4. Радиовещание и электроакустика: учеб. пособие для вузов / С.И. Алябьев [и др.]; под ред. Ю.А. Ковалгина. – М.: Радио и связь, 2000. – 792 с.
- 4.8.5. Запись аудио- и видеосигналов: учебник для вузов / Э.И. Вологдин [и др.]; под ред. проф. Ю.А. Ковалгина. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 512 с.
- 4.8.6. Липкович, Э.Б. Основы цифрового радиовещания. Ч.1: Цифровое наземное радиовещание стандарта DAB / Э.Б. Липкович, А.П. Ткаченко, А.В. Мелешко. – Минск: БГУИР, 2001.–86с.
- 4.8.7. Новые аудиовизуальные технологии: учеб. пособие для вузов / отв. ред. К.Э. Разлочов. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 482 с.
- 4.8.8. Никамин, В.А. Цифровая магнитная звукозапись: учеб. пособие. –СПб.: СПбГУКиТ, 2011. –200 с.
- 4.8.9. Лишин, Л. Г. Запись цифровых аудио- и видеосигналов: учеб. пособие / Л. Г. Лишин, О.Б. Попов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 178 с.

### Электроакустика и аудиотехника

- 4.8.10. Ковалгин, Ю. А. Аудиотехника: учебник для вузов / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 742 с.
- 4.8.11. Ковалгин, Ю. А. Цифровое кодирование звуковых сигналов / Ю. А. Ковалгин, Э. И. Вологдин. – М.: КОРОНА – Принт, БХВ – Петербург, 2013. – 432 с.
- 4.8.12. Попов, О.Б. Цифровая обработка и измерения сигналов в трактах звукового вещания: учеб. пособие для вузов / О.Б. Попов, С.Г. Рихтер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. –291с.
- 4.8.13. Попов, О. Б. Компьютерный практикум по цифровой обработке аудиосигналов: учеб. пособие для студентов вузов / О. Б. Попов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 176 с.
- 4.8.14. Попов, О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания: учеб. пособие / О. Б. Попов, С.Г. Рихтер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 341 с.
- 4.8.15. Мишенков, С. Л. Электроакустика и звуковое вещание: конспект лекций: учеб. пособие для вузов / С. Л. Мишенков, О. Б. Попов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 156 с.

- 4.8.16. Радзишевский, А. Ю. Основы аналогового и цифрового звука / А. Ю. Радзишевский. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 288 с.
- 4.8.17. Сергеенко, В.С. Сжатие данных, речи и изображений в телекоммуникационных системах / В.С. Сергеенко. – М.: РадиоСофт, 2009. – 360с.
- 4.8.18. Шелухин, О. И. Цифровая обработка и передача речи / О. И. Шелухин, Н. Ф. Лукьянцев; под ред. О. И. Шелухина. – М.: Радио и связь, 2000. – 456 с.

## 4.9 Телевидение, видеотехника и обработка изображений

### Обработка и отображение изображений

- 4.9.1. Алиев, Т. М. Системы отображения информации: учеб. пособие для вузов / Т. М. Алиев. – М.: Высш. шк., 1988. – 223 с.
- 4.9.2. Артюшенко, В.М. Цифровое сжатие видеоинформации и звука: учеб. пособие / В.М. Артюшенко, О.И. Шелухин, М.Ю. Афонин. – М.: Дашков и К°, 2004. – 426с.
- 4.9.3. Цифровое преобразование изображений: учеб. пособие для вузов / Р.Е. Быков [и др.]; под ред. Р.Е. Быкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2003. – 231 с.
- 4.9.4. Годен, Ж. Колориметрия при видеообработке / Ж. Годен; пер. с фр. – М.: Техносфера, 2008. – 328с. (+CD).
- 4.9.5. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
- 4.9.6. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 616 с. (+ CD).
- 4.9.7. Ильинков, В.А. Основы фотометрии. В 3 ч. Ч.1: Характеристики оптического излучения. Оптические характеристики веществ и тел: учеб. пособие для студентов / В.А. Ильинков. – Минск: БГУИР, 1994. – 54 с.
- 4.9.8. Ильинков, В.А. Основы фотометрии. В 3 ч. Ч.2: Источники оптического излучения: учеб. пособие для студентов / В.А. Ильинков. – Минск: БГУИР, 1996. – 63 с.
- 4.9.9. Мальцев, С.В. Обработка сигналов и изображений средствами векторно-матричных вычислений / С.В. Мальцев, С.В. Абламейко, Р.П. Богуш. – Новополюцк: ПГУ, 2011. – 211 с.
- 4.9.10. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / Д. Ватолин [и др.]. – М.: Диалог МИФИ, 2002. – 384 с.
- 4.9.11. Плазменные панели / Ф. Н. Покровский [и др.]; подред. С. М. Стольско-го. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 100 с.
- 4.9.12. Птачек, М. Цифровое телевидение. Теория и практика / М. Птачек; пер. с чешск.; под ред. Л.С. Виленчика. – М.: Радио и связь, 1990. – 528 с.
- 4.9.13. Ричардсон, Я. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения / Я. Ричардсон; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2005. – 368 с.

- 4.9.14. Самарин, А.В. Жидкокристаллические дисплеи. Схемотехника, конструкция и применение / А.В. Самарин. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 304 с.
- 4.9.15. Соколова, И.Б. Свет и цвет в телевидении. Основы телевизионной светотехники и колориметрии: учеб. пособие / И.Б. Соколова. – М.: Гранд Медиа, 2005. – 232с.
- 4.9.16. Сэломон, Д. Сжатие данных изображений и звука / Д. Сэломон; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 368 с.
- 4.9.17. Тюнин, Н. А. Популярныe ЖК и ЭЛТ телевизоры / Н. А. Тюнин. – М.: СОЛОН–Пресс, 2012. – 128 с.
- 4.9.18. Фершильд, М.Д. Модели цветового восприятия / М. Д. Фершильд; пер. сангл. А. Шадрина. – 2-яред. –Munsell Color Science Laboratory Rochester Institute of Technology, USA, 2004. – 439 с.
- 4.9.19. Цифровое преобразование изображений: учеб. пособие для вузов / Р. Фрайер [и др.]; под ред. Р. Е. Быкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 228 с.
- 4.9.20. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений / под ред. Ю.Б. Зубарева, В.П. Дворковича. – М.: НАТ, 1997.– 255 с.
- 4.9.21. Цифровое преобразование изображений: учеб. пособие для вузов/ Р.Е. Быков [и др.]; под ред. Р. Е. Быкова. – 2-е изд., стер. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 228 с.
- 4.9.22. Яне, Б. Цифровая обработка изображений / Б. Яне; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2007. – 584с.

#### **Вещательное телевидение и видеозапись**

- 4.9.23. Быков, Р.Е. Основы телевидения и видеотехники: учебник для вузов / Р.Е. Быков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 399 с.
- 4.9.24. Брайс, Р. Руководство по цифровому телевидению / Р. Брайс. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 280 с.
- 4.9.25. Виноградов, В. А. Основы ТВ техники. Телевизионные приемники: учебный курс / В. А. Виноградов; подред. А. М. Мончака. – СПб.: Корона–Век, 2010. – 368 с.
- 4.9.26. Волков, С. В. Сети кабельного телевидения / С. В. Волков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 616 с.
- 4.9.27. Васин, В. А. Видеомагнитофоны и видеокамеры: справ. пособие / В. А. Васин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 325 с.
- 4.9.28. Дворкович, В. П. Цифровые видеоинформационные системы: теория и практика / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. – М.: Техносфера, 2012. – 1008 с.
- 4.9.29. Зубарев, Ю. Б. Видеоинформационные технологии систем связи / Ю. Б. Зубарев, Ю. С. Сагдуллаев, Т. Ю. Сагдуллаев. – М.: Спутник+, 2011. – 296 с.
- 4.9.30. Зубарев, Ю.Б. Цифровое телевизионное вещание: основы, методы, системы / Ю.Б. Зубарев, М.И. Кривошеев, И.Н. Красносельский. – М.: НИИР, 2001.–568 с.

- 4.9.31. Карякин, В. Л. Цифровое телевидение: учеб. пособие для вузов / В. Л. Карякин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: СОЛОН – Пресс, 2013. – 448 с.
- 4.9.32. Кривошеев, М. И. Международная стандартизация цифрового телевизионного вещания / М. И. Кривошеев. – М.: НИИР, 2006. – 928 с.
- 4.9.33. Кривошеев, М. И. Основы телевизионных измерений / М. И. Кривошеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1989. – 608 с.
- 4.9.34. Липкович, Э. Б. Системы наземного цифрового телевизионного вещания: метод. пособие / Э. Б. Липкович. – Минск: БГУИР, 2011. – 84 с.
- 4.9.35. Локшин, Б. А. Цифровое вещание – от студии к телезрителю / Б. А. Локшин. – М.: Компания Сайрус Системс, 2001. – 448 с.
- 4.9.36. Мамаев, Н. С. Цифровое телевидение / Н. С. Мамаев, Ю. Н. Мамаев, Б. Г. Теряев. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2001. – 180 с.
- 4.9.37. Мамаев, Н.С. Системы цифрового телевидения и радиовещания: учеб. пособие / Н.С. Мамаев, Ю.Н. Мамаев, Б.Г. Теряев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 254 с.
- 4.9.38. Мамчев, Г. В. Основы радиосвязи и телевидения: учеб. пособие для вузов / Г.В. Мамчев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 416с.
- 4.9.39. Мамчев, Г. В. Теория и практика наземного цифрового телевизионного вещания: учеб. пособие для вузов / Г. В. Мамчев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 340 с.
- 4.9.40. Омелянюк, И. В. Цифровое эфирное телевидение: практика, новые направления развития цифрового эфирного телевидения и создания цифровых эфирных телесетей: пособие / И. В. Омелянюк. – СПб.:Телеспутник, 2010. – 152 с.
- 4.9.41. Сэнджой, П. Распределение цифрового видео по широкополосным телевизионным мобильным и конвергентным сетям. Тенденции проблемы и решения / П. Сэнджой; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2012. – 440 с.
- 4.9.42. Серов, А. В. Эфирное цифровое телевидение DVB-T/H/ А. В. Серов. – СПб.: БХВ – Петербург, 2010. – 464 с.
- 4.9.43. Системы кабельного телевидения / З. А. Зима[и др.]; под общ.ред. М. Ф. Тюхтина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 616 с.
- 4.9.44. Ткаченко, А.П. Повышение качества изображения и звукового сопровождения: учеб. пособие для студ. спец. «Телекоммуникационные системы», «Радиотехника» и «Радиотехнические системы». В 2 ч. Ч.1: Тракты промежуточной частоты изображения и звукового сопровождения / А.П. Ткаченко, А.Л. Хоминич. – Минск: БГУИР, 2001. – 55 с.
- 4.9.45. Ткаченко, А.П. Повышение качества изображения и звукового сопровождения: учеб. пособие для студ. спец. «Многоканальные системы телекоммуникаций», «Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения», «Радиотехника» и «Радиотехнические системы». В 2 ч. Ч.2: Повышение качества изображения при формировании ТВ сигнала / А.П. Ткаченко, А.Л. Хоминич. – Минск: БГУИР, 2004. – 70 с.

- 4.9.46. Ткаченко, А.П. Цифровое представление сигналов изображения и звукового сопровождения: учеб. пособие / А.П. Ткаченко, П.А. Капура, А.Л. Хоминич. – Минск: БГУИР, 2003. – 56 с.
- 4.9.47. Телевидение: учебник для вузов / В.Е. Джакония [и др.]; под ред. В.Е. Джаконии. – 4-е изд. – М.: Радио и связь, 2010. – 616 с.
- 4.9.48. Тюхтин, М. Ф. Системы интернет-телевидения / М. Ф. Тюхтин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 320 с.
- 4.9.49. Цифровое эфирное телевидение. Принципы построения и расчетов сетей DVB – T и DVB – H: справочник. – СПб.: Телеспутник, 2008. – 154 с. [Вып. 1 ЦЭТ].
- 4.9.50. Цифровое эфирное телевидение. Теория и практика построения сетей. Обзор рынка ЦТВ: справочник. – СПб.: Телеспутник, 2011. – 124 с. [Вып. 2 ЦЭТ].

#### **Прикладное телевидение**

- 4.9.51. Ворона, В. А. Технические средства наблюдения в охране объектов / В. А. Ворона, В. А. Тихонов. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011. – 184 с.
- 4.9.52. Гедзберг, Ю.М. Охранное телевидение / Ю.М. Гедзберг. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 312 с.
- 4.9.53. Грязин, Г.Н. Системы прикладного телевидения: учеб. пособие для вузов / Г.Н. Грязин. – СПб.: Политехника, 2000. – 277 с.
- 4.9.54. Дамьяновски, В. SSTV. Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии / В. Дамьяновски. – 2-е изд.; пер. с англ. – М.: Ай-Эс-Эс Пресс, 2006. – 480 с.
- 4.9.55. Гвоздек, М. Справочник по технике для видеонаблюдения. Планирование, проектирование, монтаж / М. Гвоздек; пер. с нем. – М.: Техносфера, 2010. – 544 с.
- 4.9.56. Шовенгердт, Р. А. Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений / Р. А. Шовенгердт; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.

#### **4.10 Моделирование, автоматизация научных исследований, прикладное программирование**

##### **Математическое моделирование**

- 4.10.1. Борисов, Ю.П. Математическое моделирование радиотехнических систем и устройств / Ю.П. Борисов, В.В. Цветнов. – М.: Радио и связь, 1985. – 177 с.
- 4.10.2. Галанин, М.П. Методы численного анализа математических моделей / М. П. Галанин, Е.Б. Савенков. – М.: МГТУ, 2010. – 591 с.
- 4.10.3. Голяницкий, И. А. Математические модели и методы в радиосвязи / И. А. Голяницкий. – М.: Эко–Трендз, 2005. – 440 с.
- 4.10.4. Загиддулин, Р.Ш. System View. Системотехническое моделирование устройств обработки сигналов / Р. Ш. Загиддулин, С. Н. Карутин, В. Е. Сте-

шенко; под ред. В. Е. Стешенко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 294 с.

- 4.10.5. Мартюшев, Ю. Ю. Практика функционального цифрового моделирования в радиотехнике: учеб. пособие для вузов / Ю. Ю. Мартюшев. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 188 с.
- 4.10.6. Математические основы моделирования сетей связи: учеб. пособие для вузов / Г. В. Попков [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 182 с.
- 4.10.7. Шелухин, О. И. Моделирование информационных систем: учеб. пособие для вузов / О.И. Шелухин. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 536 с.
- 4.10.8. Комашинский, В. И. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. Основы моделирования / В. И. Комашинский, А. В. Максимов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 176 с.

### **Прикладное программирование**

- 4.10.9. LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий: учеб. пособие / В. К. Батоврин [и др.]. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 232 с. (+CD).
- 4.10.10. Аббасов, И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX 2009: учеб. пособие для студентов вузов / И. Б. Аббасов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 176 с.
- 4.10.11. Алгоритмы / Т. Кормен [и др.]; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2010. – 1296 с.
- 4.10.12. Амелина, М. А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap8 / М. А. Амелина, С. А. Амелин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 464 с.
- 4.10.13. Богачев, К. Ю. Основы параллельного программирования / К. Ю. Богачев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 342 с.
- 4.10.14. Божко, А. Н. Система автоматизированного проектирования MicroStationV8/XM / А. Н. Божко, Д. М. Жук, В. Б. Маничев. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. – 486 с.
- 4.10.15. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW/IMAQVision/ Ю. В. Визильтер [и др.]. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
- 4.10.16. Володин, В. Я. LTspice: компьютерное моделирование электронных схем / В. Я. Володин. – СПб.:БХВ–Петербург, 2010. – 400 с.
- 4.10.17. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования: паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон; пер. с англ. – СПб.:Питер, 2008. – 366 с.
- 4.10.18. Глушко, В. П. Курс уравнений математической физики с использованием пакета Mathematica: теория и технология решения задач: учеб. пособие для студентов вузов / В. П. Глушко, А. В. Глушко. – СПб.: Лань, 2010. – 320 с. (+ CD).
- 4.10.19. Гурвиц, Г. А. MicrosoftAccess 2010. Разработка приложений на реальном примере / Г. А. Гурвиц. – СПб.:БХВ–Петербург, 2010. – 493 с.

- 4.10.20. Денисенко, В. В. Компактные модели МОП-транзисторов для SPICE в микро- и наноэлектронике / В. В. Денисенко. – М.: Физматлит, 2010. – 408 с.
- 4.10.21. Каганов, В.И. Радиотехника + компьютер + Mathcad / В.И. Каганов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 416 с.
- 4.10.22. Лоненков, А. В. Решение задач оптимизации в среде MSExcel / А. В. Лоненков. – СПб.:БХВ–Петербург, 2005. – 704 с.
- 4.10.23. Мак-Дональд, М. Microsoft ASP.NET 2.0 на C++ 2005 для профессионалов / М. Мак-Дональд, М. Шпушта; пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2007. – 1408 с.
- 4.10.24. Макконелл, С. Профессиональная разработка программного обеспечения / С. Макконелл; пер. с англ. – СПб.:Символ–Плюс, 2006. – 240 с.
- 4.10.25. Мельников, С. Delfi TurboPascal на занимательных примерах / С. Мельников. – СПб.:БХВ–Петербург, 2006. – 448 с. (+ CD).
- 4.10.26. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: для магистров и бакалавров: учебник для студентов вузов / Т. А. Павловская. – СПб.: Питер, 2011. – 461 с.
- 4.10.27. Поршнева, С. В. Численные методы на базе Mathcad / С. В. Поршнева, И. В. Беленков. – СПб.:БХВ – Петербург, 2005. – 464 с.
- 4.10.28. Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции: учеб. пособие / С. З. Свердлов. – СПб.:Питер, 2007. – 638 с.
- 4.10.29. Фаронов, В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов / В. В. Фаронов. – СПб.: Питер, 2010. – 640 с.
- 4.10.30. Фриск, В. Основы теории цепей. Использование пакета Microwave Office для моделирования электрических цепей на ПК / В. Фриск. – М.: СОЛОН – Пресс, 2004. – 160 с.
- 4.10.31. Черняк, А. А. Высшая математика на базе Mathcad. Общий курс: учеб. пособие / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. А. Доманов. – СПб.:БХВ – Петербург, 2004. – 608 с.
- 4.10.32. Шилд, Т. Г. Полный справочник по C / Т. Г. Шилд. – 4-е изд.; пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2007. – 704 с.
- 4.10.33. Шилд, Т. Г. C++ Базовый курс / Т. Г. Шилд; пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2010. – 624 с.
- 4.10.34. Алексеев, Е.Р. Введение в Octave для инженеров и математиков / Е. Р. Алексеев, О.В.Чеснокова. – М.: ALT Linux, 2012. – 368 с.
- 4.10.35. Дьяконов, В.П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров / В.П.Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 976 с.
- 4.10.36. Смоленцев, Н. К. Создание Windows-приложений с использованием математических процедур MATLAB / Н.К. Смоленцев. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 456 с.

#### 4.11 Защита информации

- 4.11.1. Щербаков, В. Б. Безопасность беспроводных сетей: стандарт IEEE 802.11 / В. Б. Щербаков, С. А. Ермаков. – М.: РадиоСофт, 2010. – 256 с.
- 4.11.2. Барсуков, В. С. Современные технологии безопасности / В. С. Барсуков, В. В. Водолазкий. – М.: Нолидж, 2000. – 496 с.
- 4.11.3. Бузов, Г. А. Практическое руководство по выявлению специальных технических средств несанкционированного получения информации / Г. А. Бузов. – М.: Горячая линия–Телеком, 2010. – 240 с.
- 4.11.4. Васильков, А. В. Безопасность и управление доступом в информационных системах: учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Васильков, И. А. Васильков. – М.: ФОРУМ, 2010. – 368 с.
- 4.11.5. Защита информации в информационных системах: учеб. пособие / И. В. Баскаков [и др.]. – М.: Рудомино, 2011. – 362 с.
- 4.11.6. Защита информации в системах мобильной связи: учеб. пособие для вузов / А. А. Чекалин [и др.]; под общ. ред. А. В. Заряева, С. В. Скрыля. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 171 с.
- 4.11.7. Информационная безопасность открытых систем: учебник для вузов. В 2 т. Т. 1: Угрозы, уязвимости, атаки и подходы к защите / С. В. Запечников [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 536 с.
- 4.11.8. Куприянов, А.И. Основы защиты информации: учеб. пособие / А.И. Куприянов, А.В. Сахаров, В.А. Шевцов. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 256 с.
- 4.11.9. Лагутин, В. С. Защита абонентского телетрафика / В. С. Лагутин. – М.: Машиностроение, 2012. – 552 с.
- 4.11.10. Маслов, О.Н. Электронная безопасность радиоэлектронных средств / О. Н. Маслов. – М.: МЦНТИ, 2000. – 282 с.
- 4.11.11. Мельников, В.П. Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков; под ред. С.А. Клейменова. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
- 4.11.12. Мельников, Ю. П. Радиотехническая разведка. Методы оценки эффективности местоопределения источников излучения / Ю. П. Мельников, С. В. Попов. – М.: Радиотехника, 2008. – 432 с.
- 4.11.13. Меньшаков, Ю. К. Виды и средства иностранных технических разведок: учеб. пособие для студентов вузов / Ю. К. Меньшаков; под ред. М. П. Сычева. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 656 с.
- 4.11.14. Методы и средства радиоэлектронной защиты информации: учеб.-метод. пособие / С. Б. Саломатин [и др.]. – Минск: БГУИР, 2010. – 80 с.
- 4.11.15. Перунов, Ю. М. Зарубежные радиоэлектронные средства. В 4 кн. Кн. 2: Системы радиоэлектронной борьбы / Ю. М. Перунов, В. В. Мацукевич, А. А. Васильев. – М.: Радиотехника, 2010. – 352 с.
- 4.11.16. Петраков, А. В. Основы практической защиты информации / А. В. Петраков. – М.: Радио и связь, 2001. – 360 с.

- 4.11.17. Петраков, А.В. Утечка и защита информации в телефонных каналах / А. В. Петраков, В.С. Лагутин, А.В. Косариков. – 5-е изд., доп. – М.: РадиоСофт, 2011. – 345 с.
- 4.11.18. Петраков, А. В. Защитные информационные технологии аудиовидео-электросвязи: учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Петраков. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 616 с.
- 4.11.19. Сборник задач по радиационной безопасности и защите от излучений: учеб. пособие / В. П. Кармазин [и др.]. – М.: ФОРУМ, 2010. – 64 с.
- 4.11.20. Сердюков, П. Н. Защищенные радиосистемы передачи цифровой информации / П. Н. Сердюков. – М.: АСТ, 2006. – 403 с.
- 4.11.21. Хорошко, В.А. Методы и средства защиты информации / В.А. Хорошко, А.А. Чекатков. – Киев: Юниор, 2003. – 504 с.

#### **4.12 Метрология и измерения в телекоммуникациях**

- 4.12.1. Бакланов, И.Г. Методы измерений в системах связи / И.Г. Бакланов. – М.: Эко-Трендз, 2000. –195 с.
- 4.12.2. Бакланов, И.Г. Технологии измерений первичной сети. В 2 ч. Ч. 1: Системы E1, PDH, SDH / И.Г. Бакланов. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 142 с.
- 4.12.3. Бакланов, И.Г. Технологии измерений первичной сети. В 2 ч. Ч. 2: Системы синхронизации, В-ISDN, ATM/ И. Г. Бакланов. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 149 с.
- 4.12.4. Кириллов, В. И. Квалиметрия и системный анализ: учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Кириллов. – Минск:Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. – 440 с.
- 4.12.5. Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем: учеб. пособие / В. И. Кириллов. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 700 с.
- 4.12.6. Колинко, Т. А. Измерения в цифровых системах связи: практическое руководство / Т. А. Колинко. – Киев.:Век НТИ, 2013. – 320 с.
- 4.12.7. Основы сертификации и построения оборудования телекоммуникаций / И. А. Мамзелев [и др.]; под ред. И.А. Мамзелева, Л.В. Юрасовой. – М.: Радио и связь, 2005. – 304 с.
- 4.12.8. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ под ред. В. В. Алексеева. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 384 с.
- 4.12.9. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учеб. пособие / С. И. Боридько [и др.]; под общ. ред.Б. Н. Тихонова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 374 с.
- 4.12.10. Субботин, Е. А. Методы и средства измерения параметров оптических телекоммуникационных систем: учеб. пособие для вузов / Е. А. Субботин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 224 с.
- 4.12.11. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи

- /
- И. И. Власов [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 552 с.
- 4.12.12. Хамадулин, Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах / Э. Ф. Хамадулин. – М.: Юрай; Высш. образование, 2009. – 365 с.
- 4.12.13. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи / И. И. Власов [и др.]. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 552 с.
- 4.12.14. Данилин, А. А. Измерения в технике СВЧ: учеб. пособие / А. А. Данилин. – М.: Радиотехника, 2008. – 184 с.
- 4.12.15. Афонский, А.А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / А.А. Афонский, В.П. Дьяконов. – М.: СОЛОН–Пресс, 2007. – 544 с.
- 4.12.16. Афонский, А. А. Цифровые анализаторы спектра, сигналов и логики / А. А. Афонский, В. П. Дьяконов; под ред. В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОН–Пресс, 2009. – 248 с.
- 4.12.17. Афонский, А. А. Цифровые анализаторы спектра, сигналов и логики / А. А. Афонский, В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН–Пресс, 2012. – 248 с.
- 4.12.18. Дьяконов, В. П. Современные измерительные генераторы сигналов / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 384 с.

#### **4.13 Справочники, энциклопедии**

- 4.13.1. Бытовая радиоэлектронная техника: энциклопедический справочник / под общ. ред. А.П. Ткаченко. – Минск: БелЭн., 1995. – 832 с.
- 4.13.2. Энциклопедия для школьников и студентов. В 12 т. Т. 1: Информационное общество XXI век / под общ.ред. В.И. Стражева. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2009. – 528 с.
- 4.13.3. Энциклопедия для школьников и студентов. В 12 т. Т. 4: Мир техники / под общ. ред. Н.А. Поклонского. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2012. – 712 с.
- 4.13.4. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров. Определения, теоремы, формулы / Г. Корн, Т. Корн; пер. с англ. – М.: Наука, 1973. – 832 с.
- 4.13.5. Радиотехника: энциклопедия / под ред. Ю.Л. Мазора, Е.А. Мачусского, В. И. Правды. – М.: Изд.дом «Додэка–XXI», 2002.–944с.
- 4.13.6. Слепов, Н. Н. Англо-русский толковый словарь сокращений в области связи и новых информационных технологий / Н. Н. Слепов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Техносфера, 2013. – 800 с.
- 4.13.7. Радиоэлектронные системы. Основы построения и теория: справочник под ред. Я.Д. Ширмана. – 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Радиотехника, 2007. – 512 с.
- 4.13.8. Печатные платы: справочник. В 2 кн. / под ред. К. Ф. Кумбза; пер. с англ. – М.: Техносфера, 2011. – Кн. 1.– 1016 с.; Кн. 2. – 1016 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**ОБРАЗЕЦ ЗАЯВЛЕНИЯ НА УТВЕРЖДЕНИЕ ТЕМЫ**

Зав. кафедрой СТК

студента гр. 160801

Рыбакова Игоря Ивановича

(фамилия, имя, отчество)

220022, Минск, ул. Сухаревская, д. 154, кв. 888

(почтовый индекс и домашний адрес)

Дом. телефон 017 213 61 89

Моб. телефон 029 613 90 14

**З А Я В Л Е Н И Е**

Прошу утвердить тему дипломного проекта (дипломной работы)  
(нужное подчеркнуть)

«  » \_\_\_\_\_ г.

(дата)

Подпись \_\_\_\_\_

Руководитель Мелешко Максим Алексеевич,

канд. техн. наук, доцент

(ФИО полностью, ученая степень, звание)

Место работы РУП «Белтелеком»

Должность ведущий инженер

Служебный телефон 7441611

Стаж работы на инженерных должностях 20 лет

Индекс, дом. адрес 220010, Минск,

ул. Кедышко, д. 214, кв. 200

Дом. телефон 017 263 14 18

Моб. телефон 029 715 11 15

«Согласен руководить дипломным проектированием» \_\_\_\_\_ (М.А. Мелешко)

(Подпись руководителя)

С выпускающей кафедрой согласовано \_\_\_\_\_

(дата)

Руководитель преддипломной практики \_\_\_\_\_ (В.А. Ильинков)

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
*(обязательное)*

**ОБРАЗЕЦ БЛАНКА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

**Учреждение образования**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Факультет телекоммуникаций Кафедра систем телекоммуникаций

Специальность 1-45 01  
01 Специализация 01

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
" " 2014 г.  
Зав. кафедрой

**З А Д А Н И Е**

по дипломной работе студентки

Чеховской Ирины Андреевны

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы: Методы прогнозирования трафика в телекоммуникационных сетях

утверждена приказом по университету от " " 20 г. № \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченного проекта \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к проекту: \_\_\_\_\_

3.1. Виды передаваемого трафика – телефония, передача данных, мультимедийный трафик

3.2. Статистические данные по трафику передачи данных и телефонии за последние 15 лет

3.3. Прогнозирование на сетях, транспортных сетях и сетях доступа

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): \_\_\_\_\_

Введение

4.1. Концепция построения сетей телекоммуникаций

4.2. Этапы планирования развития сетей телекоммуникаций

4.3. Обоснование исходных данных при планировании развития сетей телекоммуникаций

4.4. Общая классификация методов прогнозирования

4.5. Прогнозирование параметров развития инфокоммуникационных технологий

4.6. Прогнозирование при сетевом проектировании

4.7. Обеспечение пожарной безопасности в компании «Артокслаб»

4.8. Технико-экономическое обоснование методов прогнозирования трафика

Заключение

Список использованных источников

Приложение А Справка об исследовании патентной литературы

Ведомость документов

5. Перечень графического материала (демонстрационных чертежей и плакатов)

5.1. Инфокоммуникационная система – А1

5.2. Принципы планирования сетей телекоммуникаций – А1

5.3. Классификация методов прогнозирования – А1

5.4. Результаты прогнозирования – 3×А1

6. Содержание задания по технико-экономическому обоснованию

Технико-экономическое обоснование методов прогнозирования трафика в телекоммуникационных сетях

Задание выдал: \_\_\_\_\_ / Наганова Н.Е./

7. Содержание задания по охране труда и экологической безопасности

Обеспечение пожарной безопасности компании АртоксЛаб

Задание выдал: \_\_\_\_\_ / Шлыкова Т.Ю./

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п / п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения Этапов проекта (работы)	Примечание
1	Библиографический поиск по теме ДР. Раздел 1	01.02–20.02	
2	Раздел 2	21.02–05.03	
3	Раздел 3	06.03–15.03	
4	Расчетная часть ДР. Разделы 4-6	16.03–20.04	

5	Выполнение задания по ТЭО	21.04–01.05	
6	Выполнение задания по охране труда и экологической безопасности	02.05– 15.05	
7	Оформление графического материала и пояснительной записки	16.05–1.06	
8	Предварительная защита дипломной работы	2.06–6.06	

Дата выдачи задания 01.02.2014г. Руководитель \_\_\_\_\_ /Гарченко Н.В./

Задание принял к исполнению 01.02.2014 г. \_\_\_\_\_ /Чеховская И.А./

Библиотека БГУИР

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В** *(справочное)*

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Патентная документация включает описание изобретения к авторскому свидетельству, патенту, заявке или свидетельству на полезную модель и является наиболее полным собранием сведений о технических решениях, созданных в мире за последние годы.

Порядок проведения патентных исследований регламентирован национальным [В.3.1] и межгосударственным [В.3.2] стандартами. В рамках дипломного проектирования патентный поиск выполняется по упрощенной методике, в качестве отчетной документации оформляется справка о патентном поиске по образцу, представленному в приложении Г.

При выполнении дипломного проекта основной целью проведения патентного поиска является определение уровня развития техники и новизны имеющегося технического решения. При этом в процессе поиска определяется, как решалась данная задача ранее, какие технические решения защищены авторскими свидетельствами и патентами и каковы перспективы разработки темы.

Различают следующие виды патентного поиска:

- тематический;
- именной;
- нумерационный;
- поиск патентов-аналогов;
- поиск для выявления патентных прав.

В ходе дипломного проектирования используется, как правило, тематический поиск – поиск изобретений по определенной теме, а также поиск изобретений, относящихся к объектам аналогичного назначения или обеспечивающих достижение определенного результата.

По определению патент – это документ, удостоверяющий государственное признание технического решения изобретением, полезной моделью, промышленным образцом и закрепляющий за лицом, которому он выдан, исключительное право на использование указанных объектов. В его описании (рисунки В.1, В.2) содержатся следующие обязательные стандартные элементы:

- номер авторского свидетельства или патента (11 или 10);
- название изобретения (54);
- индекс МКИ/МПК (Int.CI) (51);
- дата приоритета (46 или 45);
- номер заявки (21);
- фамилия автора (72 или 75);
- ссылка на аналоги и прототипы (56);
- реферат (57);
- описание изобретения.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(54)

**СПОСОБ ГЕНЕРИРОВАНИЯ  
МОДУЛИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ  
В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ НЕСУЩИХ ЧАСТОТ**

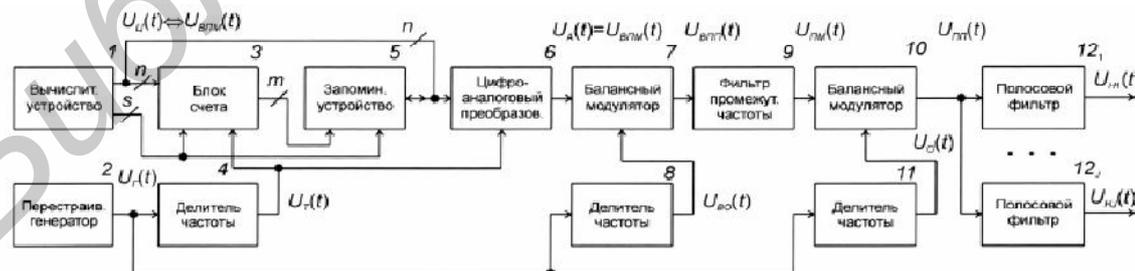
(21) Номер заявки: а 20040831  
(22) 2004.09.03  
(43) 2006.04.30  
(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)  
(72) Авторы: Ильинков Валерий Андреевич; Романов Вячеслав Евгеньевич; Беленкевич Наталья Ивановна (ВУ)  
(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(56) Шахгильдян В.В. и др. Радиопередающие устройства. - М.: Радио и связь, 1996. - С. 360-365, 450-453, 502-503, 526-531.  
ВУ 20000048 А, 2001.  
RU 2110145 С1, 1998.  
RU 2033685 С1, 1995.  
SU 1732420 А1, 1992.  
SU 1325692 А2, 1987.  
SU 1672551 А1, 1991.  
DE 3777034 А1, 1992.

(57)

Способ генерирования модулированных электрических сигналов в широком диапазоне несущих частот, заключающийся в вычислении и запоминании  $Y$   $n$ -разрядных значений цифрового сигнала  $U_{Ц}(t)$  на интервале времени длительностью, равной  $P$  периодам  $T_M$  повторения модулирующего сигнала  $U_M(t)$ , циклическом считывании упомянутых значений сигнала  $U_{Ц}(t)$  с тактовой частотой  $f_T = \frac{Y}{PT_M}$ , где  $Y, P$  - целые положительные числа и

последующем преобразовании их в аналоговый сигнал  $U_A(t)$ , генерировании сигнала  $U_T(t)$  с перестраиваемой частотой, формировании модулированного по амплитуде и/или фазе или частоте сигнала  $U_{ПМ}(t)$  промежуточной частоты, формировании сигнала  $U_{ПП}(t)$  балансной амплитудной модуляцией сигналом  $U_{ПМ}(t)$  опорного сигнала  $U_O(t)$  и образовании



Фиг. 3

Рисунок В.1 – Титульная страница описания изобретения к патенту Республики Беларусь

ВУ 9563 С1 2007.08.30

- (54) **NOISE CANCELLATION DEVICE FOR AN IMAGE SIGNAL PROCESSING SYSTEM**
- (75) Inventor: **Teng-Yi Lin**, Kaohsiung County (TW)
- (73) Assignee: **NOVATEK Microelectronics Corp.**, Hsinchu Science Park, Hsin-Chu (TW)
- (\* ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 1249 days.

5,925,875	A *	7/1999	Frey	250/208.1
6,118,489	A *	9/2000	Han et al.	348/452
6,259,489	B1 *	7/2001	Flannaghan et al.	348/620
6,311,555	B1 *	11/2001	McCall et al.	73/488
6,360,014	B1 *	3/2002	Boon	382/233
6,400,762	B2 *	6/2002	Takeshima	375/240.01
6,567,468	B1 *	5/2003	Kato et al.	375/240.12
6,597,738	B1 *	7/2003	Park et al.	375/240.16
6,654,054	B1 *	11/2003	Embler	348/241
6,687,300	B1 *	2/2004	Fujita et al.	375/240.16
7,003,037	B1 *	2/2006	Bordes et al.	375/240.16
7,034,870	B2 *	4/2006	Nagaoka et al.	348/228.1

(Continued)

- (21) Appl. No.: **11/849,297**
- (22) Filed: **Sep. 2, 2007**
- (65) **Prior Publication Data**  
US 2008/0309680 A1 Dec. 18, 2008
- (30) **Foreign Application Priority Data**  
Jun. 13, 2007 (TW) ..... 96121405 A

OTHER PUBLICATIONS

Liu et al. "A Block Based Gradient Descent Search Algorithm for Block Motion Estimation in Video Coding" IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vo. 6, No. 4, Aug. 1996, pp. 419-422 (pp. 1-4).\*

(Continued)

- (51) **Int. Cl.**  
**G06K 9/40** (2006.01)
- (52) **U.S. Cl.** ..... **382/264**; 382/260; 382/275
- (58) **Field of Classification Search** ..... 382/260, 382/238, 274, 75, 305, 264; 370/389, 466, 370/474; 348/229, 241, 245, 297; 710/1  
See application file for complete search history.

*Primary Examiner* — Jason M Repko  
*Assistant Examiner* — Mia M Thomas  
(74) *Attorney, Agent, or Firm* — Winston Hsu; Scott Margo

- (56) **References Cited**
- U.S. PATENT DOCUMENTS
- |           |     |         |                |         |
|-----------|-----|---------|----------------|---------|
| 4,672,445 | A * | 6/1987  | Casey et al.   | 348/450 |
| 5,218,449 | A * | 6/1993  | Ko et al.      | 386/202 |
| 5,225,898 | A * | 7/1993  | Imai et al.    | 348/624 |
| 5,412,481 | A * | 5/1995  | Ko et al.      | 386/273 |
| 5,543,858 | A * | 8/1996  | Wischemann     | 348/618 |
| 5,818,972 | A * | 10/1998 | Girod et al.   | 382/260 |
| 5,841,251 | A * | 11/1998 | Vroemen et al. | 348/181 |
| 5,845,039 | A * | 12/1998 | Ko et al.      | 386/275 |

- (57) **ABSTRACT**
- A noise cancellation device for an image signal processing system includes a receiving end for receiving image signals, a 3D filtering unit for adjusting a filtering parameter according to a motion estimation value, and filtering the image signals and a former filtering result for generating a current filtering result, a motion detection unit for comparing the former filtering result and the image signals, so as to generate a current motion factor and the motion estimation value according to a former motion factor, a memory unit for receiving and storing the current filter result and the current motion factor as the former filtering result and the former motion factor, and an output end for outputting the current filtering result provided by the 3D filtering unit.

**19 Claims, 5 Drawing Sheets**

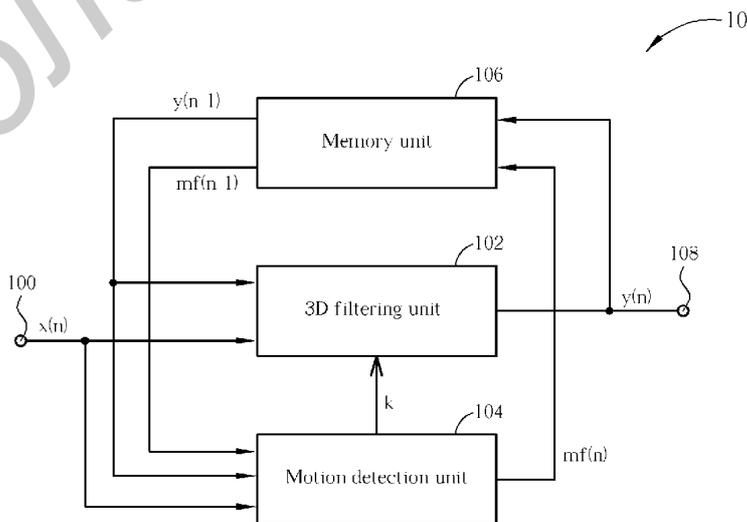


Рисунок В.2 – Титульная страница описания изобретения к патенту США

При выполнении патентного поиска в рамках дипломного проектирования элементы 10 (11), 54, 51, 72 (75) и 57 используются для оформления справки о патентном поиске (приложение Г), а описание изобретения – для анализа в обзорно-аналитическом либо иных разделах пояснительной записки.

### **В.1 Международная патентная классификация**

Международная патентная классификация (МПК) построена по функционально-отраслевому принципу и состоит из восьми разделов, каждый из которых обозначен заглавной буквой латинского алфавита от А до Н, и имеет название, которое приблизительно отражает его содержание:

- А– удовлетворение жизненных потребностей человека;
- В– различные технологические процессы;
- С– химия и металлургия;
- D– текстиль, бумага;
- Е– строительство, горное дело;
- F– механика, освещение, отопление, двигатели и насосы, оружие, боеприпасы, взрывные работы;
- G – физика;
- Н– электричество.

Схема полного международного классификационного индекса (МКИ) выглядит следующим образом:



Патент может иметь как один (см. рисунок В.1), так и несколько (см. рисунок В.2) классификационных индексов. По тематике специальности «Инфокоммуникационные технологии» всех направлений патентный поиск, как правило, проводится по разделам Н и G.

### **В.2 Проведение патентного поиска**

#### ***Информационные ресурсы в сфере интеллектуальной собственности***

Источниками информации для патентного поиска могут быть как бумажные носители (реферативные журналы, оригиналы патентов), так и электронные базы данных. Преимущества последних очевидны – доступ онлайн, скорость и удобство поиска. Ниже приводятся ссылки на основные онлайн-ресурсы, по базам данных которых может быть выполнен поиск:

- Национальный центр интеллектуальной собственности – <http://www.belgopatent.org.by>;
- реестр евразийских патентов на изобретения – <http://www.eapo.org/ru/patents/reestr>;
- информационно-справочный портал WIPO GOLD (базы данных международных заявок и регистраций, международные классификации, международ-

ные договоры в области охраны интеллектуальной собственности, стандарты ВОИС) – <http://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>;

- всемирная база данных патентной документации Esp@cenet (патентная информация и документация более 90 стран мира и международных организаций) – <http://ru.espacenet.com>;

- евразийская патентная информационная система ЕАРАТIS (патентная документация ЕАПВ, стран СНГ, Австрии, Германии, Великобритании, США, Франции, Швейцарии, Японии и др., ВОИС, ЕПВ) – <http://eapatis.com/ru>;

- патентно-информационные ресурсы Российской Федерации – [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru);

- патентное ведомство США – [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov);

- патентное ведомство Германии – [www.depatistnet.de](http://www.depatistnet.de);

- патентное ведомство Великобритании – [www.patent.gov.uk](http://www.patent.gov.uk);

- патентное ведомство Китая – [www.cipo.cn.net](http://www.cipo.cn.net);

- патентное ведомство Франции – [www.inpi.fr](http://www.inpi.fr);

- патентное ведомство Японии (рефераты акцептованных заявок на изобретения на английском языке) – [www.jpo.go.jp](http://www.jpo.go.jp);

- иные онлайн-ресурсы с патентной документацией – <http://www.freepatentsonline.com>, <http://www.epo.org/searching.html>.

### ***Определение параметров поиска***

Проведение патентного поиска целесообразно выполнять по алгоритму, представленному на рисунке В.3. Вначале определяется предмет поиска – обычно это наименование детально разрабатываемого или модернизируемого устройства (части системы). Предметом поиска может также быть алгоритм работы системы (устройства), метод передачи либо обработки сигналов или данных и т. п.

Для задач дипломного проектирования поиск можно проводить по ключевым словам, содержащимся в названии патента. Их перечень формируется исходя из принятого предмета поиска. В простейшем случае в качестве ключевых слов можно использовать фрагмент темы дипломного проекта.

Для выполнения полного патентного поиска необходимо определить разделы международной патентной классификации (МПК), например, по евразийской патентной информационной системе – <http://www.eapatis.com/ipc7/index.htm>.

При определении разделов МПК возможны ситуации, когда одни и те же технические понятия будут находиться или в специальных классах (по отраслевой принадлежности) или в функциональных классах (по принципу действия). Поэтому требуется внимательный просмотр всех рубрик, в том числе выделенных в подгруппы, учет всех ссылок и поиск по ссылкам родственных понятий – все это значительно облегчает процесс поиска.

В зависимости от предмета поиска, времени появления технического объекта, степени его развития, возможностей патентного фонда определяется глубина поиска. При использовании электронных баз данных патентный поиск це-

лесообразно осуществлять за последние 20 лет – в большинстве стран принят именно такой срок действия патента.

Библиотека БГУИР

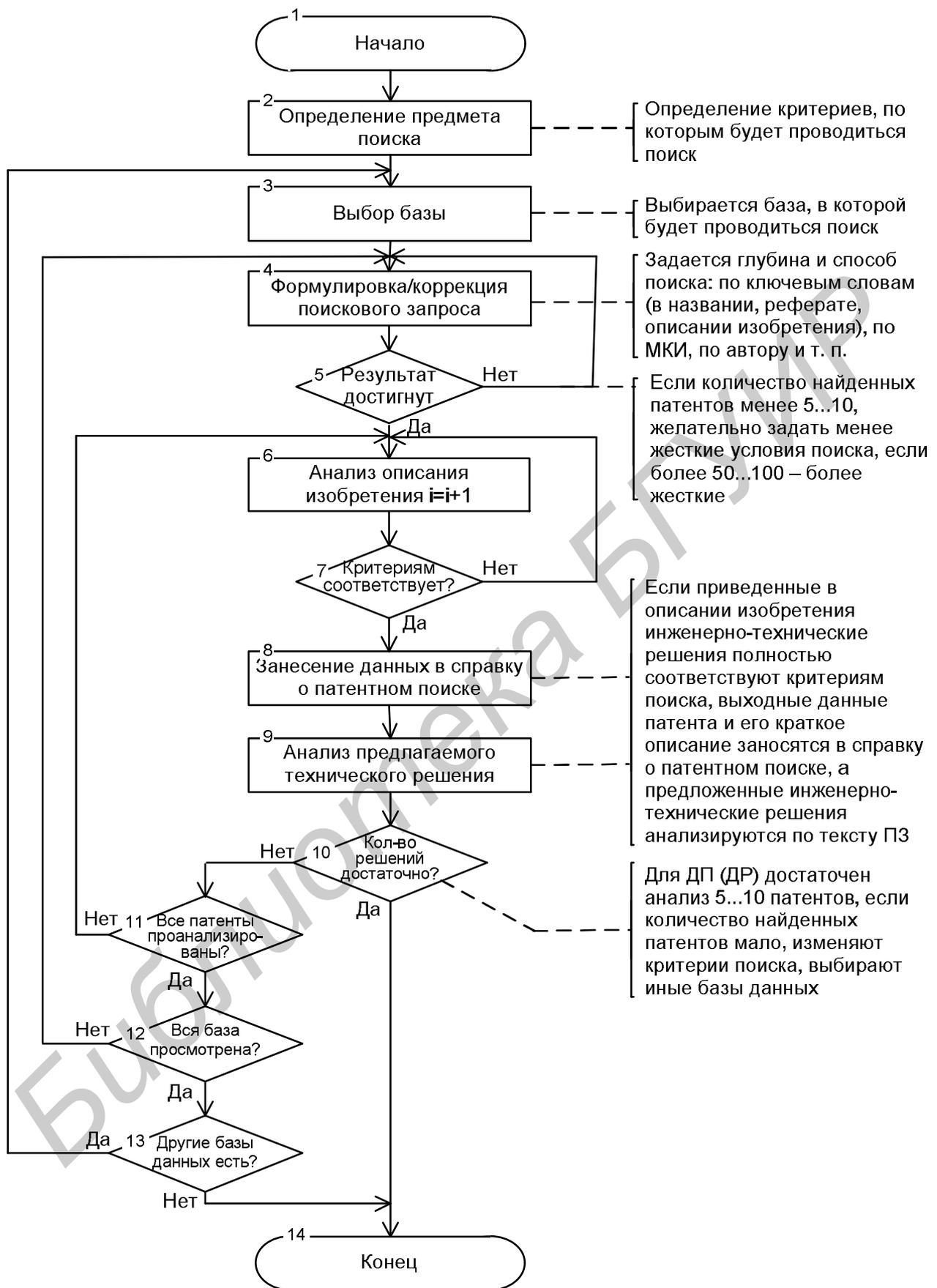


Рисунок В.3 – Алгоритм патентного поиска

Для более тщательного изучения вопроса, например для новых разработок, можно увеличить глубину поиска и просмотреть все имеющиеся в наличии описания изобретений.

В настоящее время в открытом доступе находится большое количество баз данных с патентной информацией [В.3]. Рекомендуется начинать поиск с национальных баз данных. Разумеется, количество описаний изобретений к патентам Республики Беларусь существенно меньше, чем количество патентов в базах России, Европы, США, Японии и не всегда сразу достигается необходимый результат поиска, однако найденная информация (наименования патентов, индексы МКИ и иные выходные данные) будет полезной при работе с международными базами данных.

### **Формулировка поискового запроса**

Интерфейсы поисковых страниц баз данных различны, однако пользователю в любом случае предлагается выбор нескольких режимов поиска: быстрый (quick), расширенный (expert), нумерационный и др. При быстром поиске обычно предлагается задать перечень ключевых слов в названии патента и/или его реферате. Расширенный поиск позволяет конкретизировать условия поиска (рисунок В.4).

## **Расширенный поиск**

### **1. Выберите базу данных**

Выберите базу данных, в которой Вы хотите провести поиск:

Выберите патентную базу данных:

### **2. Введите поисковые условия**

Введите ключевые слова на русском языке

Ключевые слова в названии:	<input type="text" value="plastic AND bicycle"/>
Ключевые слова в названии изобретения или реферате:	<input type="text" value="hair"/>
Номер публикации:	<input type="text" value="WO03075629"/>
Номер заявки:	<input type="text" value="DE19971031696"/>
Номер приоритетного документа:	<input type="text" value="WO1995US15925"/>
Дата публикации:	<input type="text" value="yyymmdd"/>
Заявитель:	<input type="text" value="Institut Pasteur"/>
Изобретатель:	<input type="text" value="Smith"/>
Европейская патентная классификация (ECLA):	<input type="text" value="F03G 7/10"/>
Международная патентная классификация (МПК):	<input type="text" value="H03M 1/12"/>

Рисунок В.4 – Страница поискового запроса базы данных Европейского патентного ведомства

Следует помнить, что при использовании международных баз данных, в том числе и с русскоязычным интерфейсом, поисковый запрос выполняется на английском языке.

Для ускорения поиска рекомендуется использовать метод последовательного приближения. В этом случае после выбора базы данных и установления глубины поиска (если такое применимо) задаются ключевые слова в названии патента (например, кодер MPEG, генератор сверхвысокочастотный, усилитель широкополосный и т. п.). Если количество найденных патентов исчисляется сотнями и тысячами, из них выбираются один или несколько, в наибольшей степени соответствующих предмету поиска, и на базе их анализа критерии поиска уточняются – делаются более жесткими. Если же найденные патенты отсутствуют либо их количество мало (единицы), изменяют перечень ключевых слов либо их количество. Также, если интерфейс базы данных позволяет, переходят к поиску по ключевым словам в реферате патента.

Если поиск по ключевым словам не дал результата, переходят к полному поиску по разделам МПК.

#### ***Анализ описаний изобретений к патентам***

После нахождения достаточного количества патентов, названия которых соответствуют предмету поиска (рисунок В.5), производится их анализ: загружается реферат или полный текст патента и определяется, подходят ли содержащиеся в нем технические решения для задач дипломного проектирования. Если да, то выходные данные патента и его краткое содержание заносятся в справку о патентном поиске, а предложенные технические решения рассматриваются в обзорно-аналитическом или иных разделах пояснительной записки. При этом настоятельно рекомендуется вносить в пояснительную записку структурные схемы, схемы алгоритмов, чертежи конструкций и другую графическую информацию, поясняющую анализируемое изобретение. Анализируемые схемы и чертежи из патентов в пояснительной записке выполняются с учетом требований ЕСКД, т. е. не допускается их прямое копирование.

Минимальное количество проанализированных патентов для задач дипломного проектирования должно быть не менее пяти, максимальное – не ограничено.

Вполне вероятно, что проведенный по одной базе (например, по базе патентов РБ или РФ) поиск может не дать желаемого результата. В этом случае он повторяется по международным базам.

## СПИСОК РЕЗУЛЬТАТОВ

Выбрать всё (0/25)  Компактный формат  Экспорт (CSV|XLS)  Загрузить титульные листы  Печать

Приблизительно 85 документ(ов) найдено в базе данных Worldwide для запроса:  
**encoder MPEG** в названии изобретения

Сортировать по полю  Порядок сортировки

### 1. METHOD AND APPARATUS TO ACCOMMODATE PARTIAL PICTURE INPUT TO AN MPEG-COMPLIANT ENCODER

★ Изобретатель:	Заявитель:	CPC:	МПК:	Информация о публикации:	Дата приоритета:
GEBLER CHARLENE ANN [US] NGAI AGNES YEE [US] (+2)	IBM [US]	<a href="#">H04N19/00933</a>	H04N7/00 H04N7/26 H04N7/64	MY117122 (A) 2004-05-31	1997-03-06

### 2. Method and Apparatus for downmixing MPEG SAOC-like encoded audio signals at receiver side in a manner different from the manner of downmixing at encoder side

★ Изобретатель:	Заявитель:	CPC:	МПК:	Информация о публикации:	Дата приоритета:
WUEVBOLT OLIVER [DE] MURTAZA ADRIAN [RO]	THOMSON LICENSING [FR]	<a href="#">G10L19/008</a> <a href="#">G10L19/0204</a>	G10L19/008 G10L19/02	EP2690621 (A1) 2014-01-29	2012-07-26

### 3. ADAPTIVE QUANTIZER ACCORDING TO ENCODING MODE OF MPEG-2 ENCODER

★ Изобретатель:	Заявитель:	CPC:	МПК:	Информация о публикации:	Дата приоритета:
KIM GI JIN [KR]	HYNIX SEMICONDUCTOR INC [KR]		(IPC1-7):H03M 7/38	KR20010104058 (A) 2001-11-24	2000-05-12

### 4. THE METHOD TO SEND META DATA THROUGH MPEG-2, AND THE DECODER. ENCODER

Рисунок В.5 – Пример результата патентного поиска по электронной базе данных

## В.3 Литература

В.3.1 СТБ 1180-99 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

В.3.2 ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

В.3.3 Методические рекомендации для предприятий и организаций по проведению патентного поиска с использованием ресурсов сети Интернет / сост. А. Д. Мицкевич. – Минск: ГКНТ, 2010. – 16 с.

В.3.4 Буров, С.В. Патентный поиск: методические указания к проведению патентного поиска при выполнении индивидуальных творческих заданий, курсовых и дипломных проектов / С.В. Буров, И.И. Иванкин. – Архангельск: Изд-во АГТУ, 2009. – 42 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

**СПРАВКА ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ПАТЕНТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Наименование объекта поиска: Кодер изображений стандарта HEVC

Что и за какой период просмотрено:

- электронная база данных Национального центра интеллектуальной собственности – <http://www.belgopatent.org.by>, 1994–2014 гг.;
- реестр евразийских патентов на изобретения – <http://www.eapo.org/ru/patents>, 1994–2014 гг.;
- международная база данных патентной документации – <http://www.freepatentsonline.com>, 1994–2014 гг.

Таблица Г.1 –Результаты патентных исследований

Название выявленных аналогов	Отличительные признаки, сущность аналогов
Г.1 Пат. США №8180171 Noisecancellationdeviceforanimageprocessingsystem / Устройство шумоподавления для систем обработки сигналов изображений МКИ G 06К 9/40 Источник: <a href="http://www.freepatentsonline.com">www.freepatentsonline.com</a>	Предлагается устройство, включающее в себя модуль трехмерной (3D) фильтрации, параметры которого устанавливаются в зависимости от результатов оценки движения, блок оценки движения на основе сравнения входного и запомненного сигналов и модуль памяти для хранения отфильтрованного сигнала предыдущего изображения
Г.2 Пат. США №8792745 Encoder optimization of adaptive loop filters in HEVC / Оптимизация петлевого адаптивного фильтра кодера HEVC МКИ G 06К 9/40 Источник: <a href="http://www.freepatentsonline.com">www.freepatentsonline.com</a>	Представленное изобретение направлено на улучшение параметров кодера HEVC за счет оптимизации процесса вычислений в петлевом фильтре

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДАЦИЙ СЕКТОРА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
МСЭ-Т**

Серия D. Общие принципы тарификации

Термины и определения	D.0
Общие принципы тарификации	D.1–D.299
Рекомендации для регионального применения	D.300–D.699

Серия E. Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы

Международная эксплуатация	E.100–E.229
Эксплуатационные положения, относящиеся к начислению платы и расчетам в международной телефонной службе	E.230–E.299
Использование международной телефонной сети для нетелефонных служб	E.300–E.329
Возможности ЦСИС, относящиеся к пользователям	E.330–E.349
Международный план маршрутизации	E.350–E.399
Управление сетью	E.400–E.489
Технические аспекты трафика	E.490–E.799
Измерение и регистрация трафика	E.490–E.505
Прогнозирование трафика	E.506–E.509
Определение количества каналов при ручном обслуживании	E.510–E.519
Определение количества каналов при автоматическом и полуавтоматическом обслуживании	E.520–E.539
Категория обслуживания	E.540–E.599
Определения	E.600–E.649
Технические аспекты трафика для IP-сетей	E.650–E.699
Технические аспекты трафика в ЦСИС	E.700–E.749
Технические аспекты трафика в сети подвижной связи	E.750–E.799
<b>КАЧЕСТВО УСЛУГ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ: КОНЦЕПЦИИ, МОДЕЛИ, ЦЕЛИ И ПЛАНИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ</b>	E.800–E.899
Термины и определения, связанные с качеством услуг электросвязи	E.800–E.809
Модели для услуг электросвязи	E.810–E.844
Показатели качества обслуживания и понятия, связанные с услугами электросвязи	E.845–E.859
Использование показателей качества обслуживания для планирования сетей электросвязи	E.860–E.879
Сбор эксплуатационных данных и оценка качества работы оборудования, сетей и служб	E.880–E.899

Серия F. Нетелефонные службы электросвязи

Телеграфная служба	F.1–F.109
Подвижные службы и многоадресные спутниковые службы	F.110–F.159
<b>ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЕ СЛУЖБЫ</b>	F.160–F.399
Факсимильная служба общего пользования	F.160–F.199
Служба телетекст	F.200–F.299
Служба видеотекст	F.300–F.349
Общие положения для телематических служб	F.350–F.399
Службы обработки сообщений	F.400–F.499
Справочные службы	F.500–F.549
<b>ДОКУМЕНТАЛЬНАЯ СВЯЗЬ</b>	F.550–F.599
Документальная связь	F.550–F.579
Программируемые интерфейсы связи	F.580–F.599
Службы передачи данных	F.600–F.699
Аудиовизуальные службы	F.700–F.799
Службы ЦСИС	F.800–F.849
Универсальная персональная электросвязь	F.850–F.899
Человеческие факторы	F.900–F.999

Серия G. Системы и среда передачи, цифровые системы и сети

<b>МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ</b>	G.100–G.199
Общие определения	G.100–G.109
Общие рекомендации по качеству передачи для полного международного соединения	G.110–G.119
Общие характеристики национальных систем как части международных соединений	G.120–G.129
Общие характеристики 4-проводного канала, образованного международными сетями и сетями национального продления	G.130–G.139
Общие характеристики 4-проводного канала международных сетей; международный транзит	G.140–G.149
Общие характеристики международных телефонных сетей и сетей национального продления	G.150–G.159
Аппаратура, относящаяся к международным телефонным сетям	G.160–G.169
Аспекты плана передачи специальных сетей и соединения, использующие сеть международных телефонных соединений	G.170–G.179
Защита и восстановление систем передачи	G.180–G.189
Средства программного обеспечения для систем передачи	G.190–G.199
<b>ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ</b>	G.200–G.299
Определения и общие соображения	G.210–G.219
Общие рекомендации	G.220–G.229
Аппаратура преобразования, используемая в различных системах передачи на несущей	G.230–G.239
Использование групп, подгрупп и т. д.	G.240–G.299
<b>ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ</b>	

<b>ВЧ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ</b>	G.300–G.399
Системы телефонной связи по незагруженным симметричным кабельным парам, обеспечивающие группы и подгруппы	G.320–G.329
Системы связи по коаксиальным кабельным парам диаметром 2,6/9,5 мм	G.330–G.339
Системы связи по коаксиальным кабельным парам диаметром 1,2/4,4 мм	G.340–G.349
Дополнительные рекомендации по кабельным системам	G.350–G.399
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ИЛИ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРОВОДНЫМИ ЛИНИЯМИ</b>	G.400–G.449
Общие рекомендации	G.400–G.419
Соединение радиорелейных линий с системами связи по металлическим проводам	G.420–G.429
Гипотетические эталонные цепи	G.430–G.439
Шум в канале	G.440–G.449
<b>КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ</b>	G.450–G.499
Радиотелефонные сети	G.450–G.469
Каналы связи с подвижными станциями	G.470–G.499
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ И ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>	G.600–G.699
Общие положения	G.600–G.609
Симметричные кабельные пары	G.610–G.619
Наземные коаксиальные кабельные пары	G.620–G.629
Подводные кабели	G.630–G.639
Оптические системы в свободном пространстве	G.640–G.649
Волоконно-оптические кабели	G.650–G.659
Характеристики оптических компонентов и подсистем	G.660–G.679
Характеристики оптических систем	G.680–G.699
<b>ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	G.700–G.799
Общие положения	G.700–G.709
Кодирование аналоговых сигналов с помощью импульсно-кодовой модуляции	G.710–G.719
Кодирование аналоговых сигналов с помощью методов, отличающихся от ИКМ	G.720–G.729
Основные характеристики первичного мультиплексорного оборудования	G.730–G.739
Основные характеристики вторичного мультиплексорного оборудования	G.740–G.749
Основные характеристики мультиплексорного оборудования высшего порядка	G.750–G.759
Основные характеристики оборудования транскодера и цифрового мультиплексирования	G.760–G.769
Особенности эксплуатации, управления и технического обслуживания	G.770–G.779

живания передающего оборудования	
Основные характеристики оборудования мультиплексирования для синхронной цифровой иерархии	G.780–G.789
Другое оконечное оборудование	G.790–G.799
<b>ЦИФРОВЫЕ СЕТИ</b>	G.800–G.899
Общие положения	G.800–G.809
Проектные нормы для цифровых сетей	G.810–G.819
Цели качества и готовности	G.820–G.829
Сетевые возможности и функции	G.830–G.839
Характеристики сетей СЦИ	G.840–G.849
Управление транспортной сетью	G.850–G.859
Интеграция радио- и спутниковых систем СЦИ	G.860–G.869
Оптические транспортные сети	G.870–G.879
<b>ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ</b>	G.900–G.999
Общие положения	G.900–G.909
Параметры волоконно-оптических кабельных систем	G.910–G.919
Цифровые участки с иерархической скоростью передачи, основанной на скорости передачи 2048 кбит/с	G.920–G.929
Цифровые линейные системы передачи по кабелю с неиерархической скоростью передачи	G.930–G.939
Цифровые линейные системы, обеспечиваемые службами передачи данных с ЧРК	G.940–G.949
Цифровые линейные системы	G.950–G.959
Цифровые участки и цифровые системы передачи для абонентского доступа к ЦСИС	G.960–G.969
Волоконно-оптические подводные кабельные системы	G.970–G.979
Оптические линейные системы для местных сетей и сетей доступа	G.980–G.989
Сети доступа	G.990–G.999
<b>КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ</b>	G.1000–G.1999
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ</b>	G.6000–G.6999
<b>ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>	G.7000–G.7999
Общие положения	G.7000–G.7099
Положения о контроле сетей транспортировки сообщений	G.7700–G.7799
<b>АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТОВ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ</b>	G.8000–G.8999
Ethernet и аспекты транспортирования сообщений	G.8000–G.8099
MPLS и аспекты транспортирования сообщений	G.8100–G.8199
Параметры качества и готовности (продолжение серии G.82x)	G.8200–G.8299
Управление обслуживанием	G.8600–G.8699
<b>СЕТИ ДОСТУПА</b>	G.9000–G.9999
Сети внутри помещений	G.9950–G.9999
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОТЕЛЕФОННЫХ СИСТЕМ</b>	H.100–H.199
<b>ИНФРАСТРУКТУРА АУДИОВИЗУАЛЬНЫХ УСЛУГ</b>	H.200–H.499
Общие положения	H.200–H.219

Мультиплексирование и синхронизация при передаче	H.220–H.229
Системные аспекты	H.230–H.239
Процедуры связи	H.240–H.259
Кодирование движущихся видеоизображений	H.260–H.279
Сопутствующие системные аспекты	H.280–H.299
Системы и оконечное оборудование для аудиовизуальных услуг	H.300–H.349
Архитектура услуг справочника для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	H.350–H.359
Качество архитектуры обслуживания для аудиовизуальных и мультимедийных услуг	H.360–H.369
Дополнительные услуги для мультимедиа	H.450–H.499
<b>ПРОЦЕДУРЫ МОБИЛЬНОСТИ И СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>H.500–H.599</b>
Обзор мобильности и совместной работы, определений, протоколов и процедур	H.500–H.509
Мобильность для мультимедийных систем и услуг серии H	H.510–H.519
Приложения и услуги мобильной мультимедийной совместной работы	H.520–H.529
Защита мобильных мультимедийных систем и услуг	H.530–H.539
Защита приложений и услуг мобильной мультимедийной совместной работы	H.540–H.549
Процедуры мобильного взаимодействия	H.550–H.559
Процедуры взаимодействия мобильной мультимедийной совместной работы	H.560–H.569
<b>ШИРОКОПОЛОСНЫЕ И МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ TRIPLE-PLAY УСЛУГИ</b>	<b>H.600–H.699</b>
Предоставление широкополосных мультимедийных услуг по VDSL	H.610–H.619

### Серия I. Цифровая сеть с интеграцией служб

<b>ОБЩАЯ СТРУКТУРА</b>	<b>I.100–I.199</b>
Терминология	I.110–I.119
Описание сетей ЦСИС	I.120–I.129
Общие методы моделирования	I.130–I.139
Атрибуты сети и услуг электросвязи	I.140–I.149
Общее описание асинхронного режима передачи	I.150–I.199
<b>ВОЗМОЖНОСТИ УСЛУГ</b>	<b>I.200–I.299</b>
Сфера применения	I.200–I.209
Главные аспекты услуг в ЦСИС	I.210–I.219
Общие аспекты услуг в ЦСИС	I.220–I.229
Услуги по переносу информации, обеспечиваемые с помощью ЦСИС	I.230–I.239
Услуги телеслужб, предоставляемые ЦСИС	I.240–I.249
Дополнительные услуги в ЦСИС	I.250–I.259
<b>ОБЩИЕ СЕТЕВЫЕ АСПЕКТЫ И ФУНКЦИИ</b>	<b>I.300–I.399</b>
Сетевые функциональные принципы	I.310–I.319
Эталонные модели	I.320–I.329

Нумерация, адресация и маршрутизация	I.330–I.339
Типы соединений	I.340–I.349
Нормы показателей качества	I.350–I.359
Требования к уровням протоколов	I.360–I.369
Общие сетевые требования и функции	I.370–I.399
<b>ИНТЕРФЕЙСЫ «ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ–СЕТЬ ЦСИС»</b>	I.400–I.499
Применение рекомендаций серии I для интерфейсов «пользователь – сеть ЦСИС»	I.410–I.429
Рекомендации уровня 1	I.430–I.439
Рекомендации уровня 2	I.440–I.449
Рекомендации уровня 3	I.450–I.459
Мультиплексирование, адаптация скорости и поддержка существующих интерфейсов	I.460–I.469
Аспекты ЦСИС, воздействующие на требования терминалов	I.470–I.489
Межсетевые интерфейсы	I.500–I.599
Принципы технического обслуживания	I.600–I.699
<b>АСПЕКТЫ ОБОРУДОВАНИЯ Ш-ЦСИС</b>	I.700–I.799
Оборудование АТМ	I.730–I.739
Транспортные функции	I.740–I.749
Управление оборудованием АТМ	I.750–I.759
Аспекты мультиплексирования	I.760–I.769

**Серия J. Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов**

Общие рекомендации	J.1–J.9
Общие спецификации для аналоговой передачи звуковых программ	J.10–J.19
Характеристики показателей качества аналоговых каналов для звуковых программ	J.20–J.29
Оборудование и линии, используемые для аналоговых каналов звуковых программ	J.30–J.39
Цифровые кодеры для аналоговых сигналов звуковых программ	J.40–J.49
Цифровая передача сигналов звуковых программ	J.50–J.59
Каналы для аналоговой телевизионной передачи	J.60–J.69
Аналоговая телевизионная передача по металлическим линиям и соединение с радиорелейными звеньями	J.70–J.79
Цифровая передача телевизионных сигналов	J.80–J.89
Вспомогательные цифровые услуги для телевизионной передачи	J.90–J.99
Эксплуатационные требования и методы для телевизионной передачи	J.100–J.109
Интерактивные системы для распределения цифрового телевидения	J.110–J.129
Транспортирование сигналов MPEG-2 по сетям с пакетной обработкой	J.130–J.139
Измерение качества обслуживания	J.140–J.149
Распределение цифрового телевидения по местным абонентским сетям	J.150–J.159
Проект IP Cablecom	J.160–J.179
Цифровая передача телевизионных сигналов	J.180–J.189
Кабельные модемы	J.190–J.199
Приложение для интерактивного цифрового телевидения	J.200–J.209

Интерактивные системы для распределения цифрового телевидения	J.210–J.229
Транспортирование сигналов MPEG-2 по сетям с пакетной обработкой	J.230–J.239
Измерение качества обслуживания	J.240–J.249
Распределение цифрового телевидения по местным абонентским сетям	J.250–J.259
Проект IP Cablecom	J.260–J.279
Цифровая передача телевизионных сигналов	J.280–J.289
Транспортирование цифровых изображений для большого экрана	J.600–J.699
Вторичное распределение услуг IPTV	J.700–J.799

Серия М. Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей

Введение и общие принципы технической эксплуатации и организации технического обслуживания	M.10–M.299
Международные системы передачи	M.300–M.559
Международные телефонные каналы	M.560–M.759
Системы сигнализации по общему каналу	M.760–M.799
Международные системы телеграфной и фототелеграфной передачи	M.800–M.899
Международные арендованные первичные и вторичные групповые тракты	M.900–M.999
Международные арендованные каналы	M.1000–M.1099
Системы и службы подвижной электросвязи	M.1100–M.1199
Международная телефонная сеть общего пользования	M.1200–M.1299
Международные системы передачи данных	M.1300–M.1399
Обозначения и обмен информацией	M.1400–M.1999
Международная сеть транспортировки сообщений	M.2000–M.2999
Сеть управления электросвязью	M.3000–M.3599
Цифровые сети с интеграцией служб	M.3600–M.3999
Системы сигнализации по общему каналу	M.4000–M.4999

Серия N. Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ

Международная передача звуковых программ	N.1–N.49
Международная телевизионная передача	N.50–N.79
Международная передача видеоконференций	N.80–N.99

Серия O. Требования к измерительной аппаратуре

Общие положения	O.1–O.9
Доступ для технического обслуживания	O.10–O.19
Автоматические и полуавтоматические измерительные системы	O.20–O.39
Аппаратура для измерения аналоговых параметров	O.40–O.129
Аппаратура для измерения цифровых и аналоговых/цифровых параметров	O.130–O.199
Аппаратура для измерения параметров оптических каналов	O.200–O.209
Аппаратура для выполнения измерений на IP-сетях	O.210–O.219

Аппаратура для выполнения измерений, относящихся к предоставлению услуг по арендованным каналам	O.220–O.229
---	-------------

Серия Р. Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий

Словарь и воздействие параметров передачи на мнение клиента о качестве передачи	P.10–P.19
Абонентские линии и аппараты	P.30–P.39
Стандарты передачи	P.40–P.49
Аппарат объективного измерения	P.50–P.59
Объективные электроакустические измерения	P.60–P.69
Измерения, относящиеся к громкости речи	P.70–P.79
Методы объективной и субъективной оценки качества	P.80–P.89
Абонентские линии и установки	P.300–P.399
Аппарат объективного измерения	P.500–P.599
Методы для объективной и субъективной оценки качества	P.800–P.899
Аудиовизуальное качество в мультимедийных услугах	P.900–P.999
Характеристики передачи и аспекты КО конечной точки в IP-сети	P.1000–P.1099

Серия Q. Коммутация и сигнализация

Сигнализация при ручном способе установления международных соединений	Q.1–Q.3
<b>АВТОМАТИЧЕСКОЕ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОЕДИНЕНИЕ</b>	Q.4–Q.59
Основные рекомендации	Q.4–Q.9
План нумерации и процедуры набора в международной службе	Q.10–Q.11
План маршрутизации для международной службы	Q.12–Q.19
Общие рекомендации, относящиеся к системам коммутации и сигнализации (национальным и международным)	Q.20–Q.34
Сигналы для использования в национальных системах сигнализации	Q.35–Q.39
Общие характеристики для международных телефонных соединений и цепей	Q.40–Q.47
Сигнализация для спутниковых систем	Q.48–Q.49
Сигнализация для оборудования мультиплексирования цепей	Q.50–Q.59
Функции и информационные потоки для служб ЦСИС	Q.60–Q.99
Случаи, применимые к стандартизированным системам МСЭ-Т	Q.100–Q.119
Требования к системам сигнализации №4, 5, 6, R1 и R2	Q.120–Q.449
<b>ЦИФРОВЫЕ СТАНЦИИ</b>	Q.500–Q.599
Введение и сфера применения	Q.500–Q.509
Интерфейсы обмена, функции и соединения	Q.510–Q.539
Проектные нормы и измерение	Q.540–Q.549
Характеристики передачи	Q.550–Q.559
<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ</b>	Q.600–Q.699
Общие соображения	Q.600–Q.609
Логические процедуры	Q.610–Q.697

Взаимодействие систем сигнализации №7 и №6	Q.698
Взаимодействие между системой цифровой абонентской сигнализации №1 и системой сигнализации №7	Q.699
<b>ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ СИГНАЛИЗАЦИИ №7</b>	Q.700–Q.799
Общие положения	Q.700
Система передачи сообщений (МТР)	Q.701–Q.710
Система управления соединением сигнализации (SCCP)	Q.711–Q.719
Система пользователя телефона (TUP)	Q.720–Q.729
Дополнительные службы ЦСИС	Q.730–Q.739
Система пользователя информации	Q.740–Q.749
Управление системой сигнализации №7	Q.750–Q.759
Система пользователя ЦСИС	Q.760–Q.769
Система применения возможностей транзакции	Q.770–Q.779
Техническое задание на проведение испытаний	Q.780–Q.799
Интерфейс Q3	Q.800–Q.849
<b>ЦИФРОВАЯ АБОНЕНТСКАЯ СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ №1</b>	Q.850–Q.999
Общие положения	Q.850–Q.919
Уровень звена данных	Q.920–Q.929
Сетевой уровень	Q.930–Q.939
Административное управление «пользователь–сеть»	Q.940–Q.949
Описание стадии 3 для дополнительных услуг, использованных DSS1	Q.950–Q.999
<b>СЕТЬ СУХОПУТНОЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	Q.1000–Q.1099
Общие положения	Q.1000–Q.1029
Взаимодействие с ЦСИС и КТСОП	Q.1030–Q.1049
Система мобильного применения	Q.1050–Q.1059
Цифровые интерфейсы КТСОП «пользователь–сеть»	Q.1060–Q.1069
<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СПУТНИКОВЫМИ ПОДВИЖНЫМИ СИСТЕМАМИ</b>	Q.1100–Q.1199
Взаимодействие с системой INMARSAT Стандарта А	Q.1100–Q.1109
Взаимодействие с системой INMARSAT Стандарта В	Q.1110–Q.1149
Взаимодействие с аэронавигационной подвижной спутниковой системой INMARSAT	Q.1150–Q.1199
Интеллектуальная сеть	Q.1200–Q.1699
Требования к сигнализации и протоколы IMT-2000	Q.1700–Q.1799
Характеристики сигнализации, относящиеся к управлению вызовами независимо от службы передачи данных (BICC)	Q.1900–Q.1999
<b>ШИРОКОПОЛОСНАЯ ЦСИС</b>	Q.2000–Q.2999
Общие аспекты	Q.2000–Q.2099
Уровень адаптации АТМ сигнализации (SAAL)	Q.2100–Q.2199
Протоколы сети сигнализации	Q.2200–Q.2299
Общие аспекты прикладных протоколов Ш ЦСИС для сигнализации доступа и сетевой сигнализации и межсетевое взаимодействие	Q.2600–Q.2699
Прикладные протоколы Ш ЦСИС для сетевой сигнализации	Q.2700–Q.2899

Прикладные протоколы Ш ЦСИС для сигнализации доступа	Q.2900–Q.2999
<b>ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СПП</b>	Q.3000–Q.3999
Общие аспекты	Q.3000–Q.3029
Функциональная архитектура сигнализации управления и сигнализации в сети	Q.3030–Q.3099
Организация данных в сети в рамках СПП	Q.3100–Q.3129
Сигнализация управления каналом носителя	Q.3130–Q.3179
Требования к сигнализации и управлению и протоколы сигнализации и управления для обеспечения присоединения в условиях СПП	Q.3200–Q.3249
Протоколы управления ресурсами	Q.3300–Q.3369
Протоколы управления обслуживанием и сеансами	Q.3400–Q.3499
Протоколы управления обслуживанием и сеансами – дополнительные услуги	Q.3600–Q.3649
Приложения СПП	Q.3700–Q.3849
Испытание сетей СПП	Q.3900–Q.3999

#### Серия V. Передача данных по телефонной сети

Общие положения	V.1–V.9
Интерфейсы и модемы для передачи по телефонным каналам	V.10–V.34
Широкополосные модемы	V.35–V.39
Защита от ошибок	V.40–V.49
Качество передачи и техническое обслуживание	V.50–V.59
Одновременная передача данных и других сигналов	V.60–V.99
Взаимодействие с другими сетями	V.100–V.199
Спецификации уровня интерфейса для передачи данных	V.200–V.249
Процедуры управления	V.250–V.299
Модемы в цифровых каналах	V.300–V.399

#### Серия X. Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность

<b>СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	X.1–X.199
Службы и услуги	X.1–X.19
Интерфейсы	X.20–X.49
Передача, сигнализация и коммутация	X.50–X.89
Сетевые аспекты	X.90–X.149
Техническое обслуживание	X.150–X.179
Административные предписания	X.180–X.199
<b>ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ</b>	X.200–X.299
Модель и обозначение	X.200–X.209
Определения служб	X.210–X.219
Спецификации протоколов с установлением соединений	X.220–X.229
Спецификации протоколов без установления соединений	X.230–X.239
Проформы PICS	X.240–X.259
Идентификация протоколов	X.260–X.269

Протоколы обеспечения безопасности	X.270–X.279
Управляемые объекты уровня	X.280–X.289
Испытание на соответствие	X.290–X.299
<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ СЕТЯМИ</b>	X.300–X.379
Общие положения	X.300–X.349
Спутниковые системы передачи данных	X.350–X.369
Сети, основанные на протоколе Интернет	X.370–X.379
Системы обработки сообщений	X.400–X.499
Справочник	X.500–X.599
<b>ОРГАНИЗАЦИЯ СЕТИ ВОС И СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ</b>	X.600–X.699
Организация сети	X.600–X.629
Эффективность	X.630–X.639
Качество обслуживания	X.640–X.649
Наименование, адресация и регистрация	X.650–X.679
Абстрактно-синтаксическая нотация 1 (ASN.1)	X.680–X.699
<b>УПРАВЛЕНИЕ В ВОС</b>	X.700–X.799
Структура и архитектура управления системами	X.700–X.709
Служба и протокол связи для общего управления	X.710–X.719
Структура управляющей информации	X.720–X.729
Функции общего управления и функции ODMA	X.730–X.799
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	X.800–X.849
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ ВОС</b>	X.850–X.899
Фиксация, параллельность и восстановление	X.850–X.859
Обработка транзакций	X.860–X.879
Удаленные операции	X.880–X.889
Общие приложения ASN.1	X.890–X.899
<b>ОТКРЫТАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА</b>	X.900–X.999
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ</b>	X.1000–X.1999

Серия Y. Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевого протокола и сети последующих поколений

<b>ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА</b>	Y.100–Y.999
Общие положения	Y.100–Y.199
Службы, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
<b>АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА</b>	Y.1000–Y.1999
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административ-	Y.1200–Y.1299

ное управление ресурсами	
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
<b>СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ</b>	Y.2000–Y.2999
Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты служб: возможности служб и архитектура служб	Y.2200–Y.2249
Аспекты служб: взаимодействие служб и СПП	Y.2250–Y.2299
Нумерация, присваивание имен и адресация	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899

Серия Z. Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи

Методы формального описания (FDT)	Z.100–Z.199
Языки программирования	Z.200–Z.299
Качество	Z.400–Z.499
Методы	Z.500–Z.599
Промежуточное программное обеспечение	Z.600–Z.699

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
(справочное)

**ПЕРЕЧЕНЬ СЕРИЙ РЕКОМЕНДАЦИЙ СЕКТОРА РАДИОСВЯЗИ  
МСЭ-Р**

Спутниковое радиовещание	ВО
Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения	BR
Радиовещательная служба (звуковая)	BS
Радиовещательная служба (телевизионная)	BT
Фиксированная служба	F
Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы	M
Распространение радиоволн	P
Радиоастрономия	RA
Системы дистанционного зондирования	RS
Фиксированная спутниковая служба	S
Космические применения и метеорология	SA
Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы	SF
Управление использованием спектра	SM
Спутниковый сбор новостей	SNG
Передача сигналов времени и эталонных частот	TF
Словари и связанные с ними вопросы	V

*Учебное издание*

**Тарченко** Надежда Владимировна  
**Ткаченко** Анатолий Пантелеевич  
**Хоминич** Александр Леонидович

**Дипломное проектирование.  
Требования к расчетно-аналитической части  
дипломных работ и проектов**

ПОСОБИЕ

Редактор *М. А. Зайцева*

Корректор *Е. И. Герман*

Компьютерная правка, оригинал-макет *А. А. Лущикова*

Подписано в печать 2015. Формат 60×84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».  
Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 200 экз. Заказ 375.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий №1/238 от 24.03.2014,  
№2/113 от 07.04.2014, №3/615 от 07.04.2014.  
ЛП №02330/264 от 14.04.2014.  
220013, Минск, П. Бровки, 6