

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ»
РЕГИОНАЛЬНОЕ СОДРУЖЕСТВО В ОБЛАСТИ СВЯЗИ (РСС)
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ (МСЭ)
РУП «БЕЛПОЧТА»
РУП «БЕЛТЕЛЕКОМ»
ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ»

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ

МАТЕРИАЛЫ
XXV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

22–23 октября 2020 года
Минск, Республика Беларусь

Минск
Белорусская государственная академия связи
2020

УДК 654(082)
ББК 32.88
С56

Редакционная коллегия:

**А. О. Зеневич
В. В. Дубровский
Е. А. Кудрицкая
Е. В. Новиков
А. А. Лапцевич
А. В. Будник
С. И. Половения
О. Ю. Горбадей
Г. Е. Кобринский
Г. И. Мельянец
Л. П. Томилина
С. Ю. Михневич**

С56 **Современные средства связи** : материалы XXV Междунар. науч.-техн. конф., 22–23 окт. 2020 года, Минск, Респ. Беларусь ; редкол. : А. О. Зеневич [и др.]. – Минск : Белорусская государственная академия связи, 2020. – 336 с.
ISBN 978-985-585-055-8.

Сборник включает материалы докладов XXV Международной научно-технической конференции «Современные средства связи», которая проводилась 22–23 октября 2020 года. Представлены материалы по следующим секциям: теория связи, сети и системы электросвязи; радиосвязь, радиовещание и телевидение; организация, технологии и логистические системы почтовой связи; информационные технологии и инфокоммуникации; защита информации и технологии информационной безопасности; экономика, система менеджмента качества, организация, управление и маркетинг в связи; методика преподавания и инновационные технологии обучения специалистов для отрасли связи.

Материалы конференции предназначены для специалистов в области связи и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

УДК 654(082)
ББК 32.88

ISBN 978-985-585-055-8

© Учреждение образования
«Белорусская государственная
академия связи», 2020

Б.А.Рыбалов, А.Б.Рыбалов Способ оценки характеристик оптических коммутационных элементов	148
Г.А.Пискун, В.Ф.Алексеев Разработка схемотехнической модели воздействия разряда статического электричества по модели cdm на полевой транзистор с изолированным затвором	149
К.М.Медетова, Л.Т.Марышева, Ш.А.Бегматов Автоматизированная система мониторинга посещаемости студентов в создании смарт-университетов на основе технологий радиочастотной идентификации.....	151
Д.М.Терешко, Н.В.Терешко Плис в коммуникационных устройствах.....	153
Е.Р.Адамовский, Н.М.Наумович, Т.Н.Дровосекова, И.Ю.Захарова Преобразование данных нулевого уровня системы COSMO-SKYMED в продукт уровня 1А.....	154
А.Ю.Герц, И.Б.Бураченко Мобильное приложение по поиску партнеров для занятия спортом	156
N.V.Patsei, G.Jaber Semantic naming strategies for information centric networking	157
Я.Ю.Навроцкий, Н.В.Пацей Моделирование и оценка производительности кэширования в контент ориентированных сетях.....	159
А.Е.Лагутин, Ж.П.Лагутина Облачные вычисления и анализ вопросов информационной безопасности в облаке.....	161
С.Г.Голубцов, А.М.Фурсевич Анализ применения полосковых излучателей с нагрузками	162
С.М.Боровиков, С.С.Дик, А.В.Будник, И.М.Логин Модель оценки надежности прикладных компьютерных программ для систем телекоммуникаций	163
А.Ю.Солоцкий, И.Б.Бураченко Средства обеспечения коммуникаций людей с ограниченными возможностями	165
Ш.Х.Фазылов, Г.Р.Мирзаева, С.Н.Ибрагимова Выделение подмножеств сильносвязанных признаков при построении экстремального алгоритма распознавания	167
С.С.Раджабов, Г.Р.Мирзаева, С.У.Ибрагимов Выделение контуров объекта на изображениях с использованием теории нечетких множеств	168
Ж.П.Лагутина, А.Е.Лагутин Анализ сервисов интернета вещей и задачи их реализации.....	169
Н.М.Мирзаев, О.Н.Мирзаев, Х.Ш.Рашидов Модель алгоритмов распознавания, основанных на оценке зависимости между объектами	170
Н.А.Волотович, А.Ю.Клюцкий Портативное устройство по оценке параметров микроклимата с беспроводной передачей анализированных данных	172
Н.А.Тыманович, Ю.А.Скудняков Программирование на языке RUST в EMBEDDED-системах	174
И.В.Дайняк Обмен данными в системах управления прецизионными системами перемещений	175
А.А.Карпук, О.П.Рябычина Математическая модель задачи выбора оптимального маршрута движения в городе с учетом загрязнения воздуха.....	176
А.В.Говорко, А.А.Карпук Математические модели задачи разработки расписания занятий учреждения образования	177
А.А.Лапцевич, А.О.Дубченко, С.Л.Фёдоров Системы мониторинга для сетей передачи данных.....	178
Т.Союнов, А.А.Карпук Развитие государственной таможенной службы Туркменистана на основе информационных технологий	179
М.С.Попова Адаптивный алгоритм слепого выравнивания в системах беспроводной связи в условиях действия широкополосного шума	181
А.Г.Гривачевский, В.А.Карабанович, М.Я.Ковалев Цели, задачи и структура новой государственной научно-технической программы по цифровым технологиям.....	182

СПОСОБ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКИХ КОММУТАЦИОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

^{1,2}Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, Украина

Большинство современных телекоммуникационных систем строится на основе оптоволоконных линий связи, обеспечивающих значительное преимущество по многим параметрам перед традиционными кабельными линиями связи. Одно из главных преимуществ оптоволоконных линий связи – практически неограниченная пропускная способность. На практике это означает возможность многократного увеличения объема информации, передаваемой по каналам связи в глобальном масштабе. При этом надежность и долговечность оптических кабелей сравнима с лучшими образцами проводных каналов связи, а их стоимость падает с каждым годом. Всё это делает исследования в области оптических сетей весьма актуальными и перспективными. Помимо важной задачи дальнейшего совершенствования параметров и конструкций магистральных волоконно-оптических кабелей не менее остро стоит вопрос создания надежных и доступных по цене оптических коммутационных элементов, без которых невозможно построение высокоскоростных разветвленных оптических сетей.

Произведем оценку показателей приемлемости одиннадцати типов оптических коммутационных элементов (ОКЭ) [1-3]. Выберем из существующих альтернатив ту, которая обладает показателями приемлемости, обеспечивающими наилучшие характеристики оптических телекоммуникационных сетей.

На основании проведенных исследований [1-4] при оценке качества ОКЭ целесообразно использовать следующие показатели приемлемости:

R – быстродействие, то есть способность ОКЭ выполнять с необходимой скоростью работу, для которой они предназначены (чем выше быстродействие, тем выше оценка);

S – надежность, то есть способность ОКЭ сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров (чем выше надежность, тем выше оценка);

P – потребляемая мощность ОКЭ (чем меньше потребляемая мощность, тем выше оценка);

C – стоимость ОКЭ (чем ниже цена, тем выше оценка);

T – тепловыделение (чем выше тепловыделение, тем ниже оценка).

K – тип управления коммутацией (оптическое управление – оценка максимальна).

Для каждого типа ОКЭ каждому показателю присваивается оценка в баллах в выбранной системе оценок на основе экспертного анализа [5]. В таблице 1 показаны результаты оценивания характеристик ОКЭ по пятибалльной системе оценок.

Таблица 1 – Оценка показателей приемлемости при выборе ОКЭ

Оптический коммутационный элемент	Показатели приемлемости					
	R	C	P	S	K	T
На основе нелинейных оптических петлевых зеркал (НОПЗ)	4	3	5	4	5	4
На основе кольцевых кремниевых светопроводящих структур	4	5	4	3	5	5
На базе интерферометра Фабри-Перо (ИФП)	5	4	3	5	5	4
Акустооптический	3	4	4	2	1	5
Жидкокристаллический	3	3	2	5	1	2
Термооптический	5	4	4	5	1	3
Электрооптический	4	3	2	5	1	2
Электростатический	3	3	4	3	1	3
Пьезоэлектрический	1	4	5	2	1	5
Магнитооптический	2	4	4	3	2	4
Пленочный	4	5	4	3	1	3

В данном случае оценка проводилась для следующих условий: ОКЭ должен обеспечивать быстродействие не менее $R \approx 1 \cdot 10^{12}$ оп/с, стоимость – не более 10000 долларов США; показатель

приемлемости потребляемой мощности должен быть не более 140 Вт, то есть $P \leq 140$ Вт; надежность должна составлять не менее 250000 ч безотказной работы, $S^3 \geq 250000$ ч.

На основе полученных данных таблицы 1 для выбора ОКЭ с наилучшими показателями предлагается использовать диаграмму Хассе (рисунок 1).

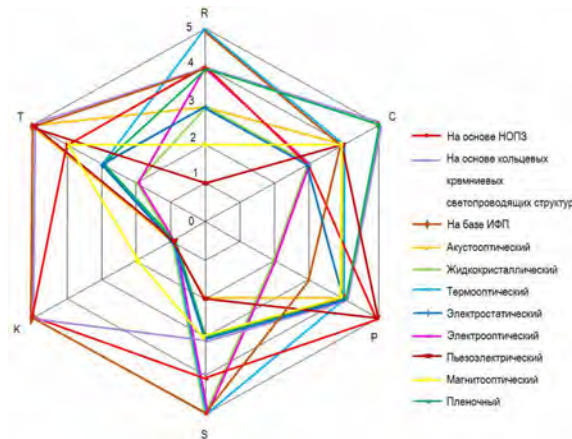


Рисунок 1 – Диаграмма показателей качества выбранных вариантов ОКЭ

Как видно из рисунка 1, многоугольниками с максимальной площадью, а значит наилучшими показателями приемлемости, будут обладать ОКЭ на базе ИФП, на основе НОПЗ и на основе кольцевых кремниевых светопроводящих структур. Использование таких ОКЭ по выбранным показателям позволит обеспечить наилучшие характеристики оптических телекоммуникационных сетей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макавеев, В. Фотонные коммутаторы. / В. Макавеев // Компоненты и технологии. – Москва. – 2006. – №2. – С. 21-24.
2. Султанов, А.Х. Подход к построению коммутаторов, управляемых оптическим излучением / А.Х. Султанов, И.Л. Виноградова // Компьютерная оптика. Компьютерная оптика. - 2004. - № 26. - С. 56-64.
3. Гайворонская Г.С., Рыбалов Б.А. Применение скалярных критериев выбора для определения структуры многозвенной коммутационной схемы для коммутации оптических сигналов. – International Journal "Information Models and Analyses" Volume 4, Number 4, Sofia, Bulgaria, 2015 – С. 376-388.
4. Гайворонская Г.С., Рыбалов Б.А. Особенности коммутации оптических сигналов при использовании различных режимов переноса информации / Гайворонская Г.С., Рыбалов Б.А. // Холодильна техніка і технологія. – Одеса. – ОНАХТ, 2015. – № 6 (51) – С. 100-106.
5. Князева Н.О., Князева О.А. Теорія проектування комп'ютерних систем і мереж. Ч. 1. Основи системного підходу до проектування: Навчальний посібник для вузів з дисципліни «Теорія проектування» для студентів спеціальності 7.091501 «Комп'ютерні системи та мережі». – Одеса: «ВМВ», 2008. – 212 с.

Г.А.ПИСКУН¹, В.Ф.АЛЕКСЕЕВ¹

РАЗРАБОТКА СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗРЯДА СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ПО МОДЕЛИ СДМ НА ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР С ИЗОЛИРОВАННЫМ ЗАТВОРОМ

¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь.

В ходе технологического процесса электронные компоненты испытывают контакт и разделение с разнородными материалами. В результате контактирования и разделения в электронных компонентах могут образовываться и накапливаться электростатические заряды. Данный процесс может иметь

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА СВЯЗИ

МАТЕРИАЛЫ XXV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

22–23 октября 2020 года
Минск, Республика Беларусь

В авторской редакции

Ответственный за выпуск В. В. Дубровский

Подписано в печать 09.10.2020. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура «Times».
Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 39,06. Уч.-изд. л. 28,57.
Тираж 55 экз. Заказ 210.

Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/241 от 20.11.2015.
220114, Минск, Ф. Скорины, 8/2

Отпечатано в типографии УП «Беспринт»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/160 от 27.01.2014.
Ул. Филатова, 9, к. 1, 220026, Минск