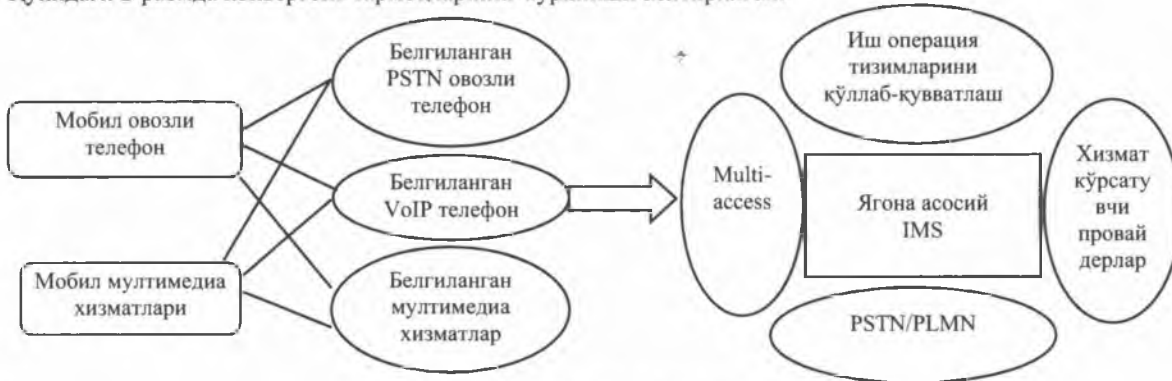


тармоғи пакетлар коммутацияланадиган доменларда мультимедиа сеанслари назоратини ҳамда бир вақтнинг ўзида пакетлар коммутацияланадиган доменларда каналлар коммутациясига боғлиқ жараёнларни тақдим этади. IMS –мустаҳкам тармок технология калити ҳисобланади. Конвергент тармоқлар IMS архитектурасида ҳам симсиз ҳам симли тармоқлар интеграллашгандан кейин, IMS конвергент тармоқлар учун қиммат бўлмаган муҳитларга айланди. Телекоммуникацияда бу архитектура муҳим стратегик муаммолардан бири бўлди, турли регион ва давлатларда турлича ривожланмоқда. Глобал даражадаги операторларнинг ўзаро рақобатлашишлари натижасида, телекоммуникация хизматларининг тан нарҳи ҳам кескин арзонлашмоқда. Тармоқларнинг бирлашиши натижасида, конвергент тушунчаси пайдо бўлди. Конвергент тушунчаси уч турга бўлиш мумкин:

- тармоқларнинг конвергенцияси
- хизматларнинг конвергенцияси
- қурилмаларнинг конвергенцияси.[1]

Куйидаги 2-расмда конвергент тармоқларнинг кўриниши келтирилган:



2-расм. Конвергент тармоқлар

IMS технологияси АҚШ каби ривожланган давлатларда темир йўл транспортида қўлланиб келинмоқда. Биз ушбу технологияни “ЎТЙ” АЖ да тезкор технологик алоқа учун юқори тезликли линияларда юқоридаги тармок шаклида қўллашни ушбу мақолада таклиф этамиз. Бу эса илмий ва технологик жихатдан ўзини оқлайди.

*Адабиёт:*

IMS: IP multimedia subsystem concepts and services, Miika Poiselka & George Mayer, 2009 Publishing by John Wiley & Sons Inc., Hoboken New Jersey, USA.

### Применение интегрально-оптических модуляторов в телекоммуникационной системе на железнодорожном транспорте

*Студент магистратуры: О.Д. Мифтахутдинов, группа МТТ-29 (ТашИИТ)*

*Научный руководитель: И.К. Колесников, д.т.н., доцент (ТашИИТ)*

Широкое применение оптических устройств и элементов в технике связи в последние десятилетия выявило огромные возможности в пользу для высокоскоростной передачи информации, а также уменьшения сбоев и упрощения в обслуживании оборудования. В связи с этим выбор темы работы является актуальной.

Задачами исследования является увеличение пропускной способности систем, основанных на данных устройствах и элементах, а также увеличения объёма и скорости передачи информации, большая длина регенерационных участков, высокой помехоустойчивостью, крайне низкими показателями искажения сигналов. Применение данной технологии позволяет работать интегрально-оптическим модуляторам с другим оборудованием в соответствии с существующими стандартами.

Оптический модулятор - устройство, модулирующее оптическую волну, несущую информацию по закону электрического сигнала.

Оптические модуляторы уже широко внедряются в различных областях и сферах и, железная дорога не является исключением. Последние тенденции говорят о том, что использование на железнодорожном транспорте высокотехнологичных устройств для передачи данных крайне необходимо для повышения продуктивности и высокой отказоустойчивости для телекоммуникационных сетей.

В данной статье рассмотрены возможности повсеместного внедрения оптических модуляторов в системе связи на железнодорожном транспорте Республики Узбекистан, а также модернизация существующих систем, всех услуг по транспортировке информации.

Итак, по принципу действия оптические модуляторы разделяются на три класса: электрооптические (интегрально-оптические) модуляторы на эффекте Поккельса, акустооптические модуляторы и магнитооптические модуляторы, работающие на основе эффекта Фарадея. В данной статье рассматривается возможность применения интегрально-оптических модуляторов в волоконно-оптических системах передачи.

Основным используемым электрооптическим материалом для создания интегрально-оптических модуляторов является ниобат лития (LiNbO<sub>3</sub>). Преимущества интегрально-оптических модуляторов на основе эффекта Поккельса очевидны. Безынерционный электрооптический механизм модуляции хорошо подходит для

работы на высоких частотах. Оптическое излучение в них распространяется в оптических волноводах малых поперечных размеров, что даёт возможность создавать достаточные для управления светом электрические поля приложением относительно малых электрических напряжений.

Основными задачами, которые должны быть решены в ходе внедрения оптических модуляторов являются:

- Исследовать технические характеристики;
- Исследовать возможность интеграции интегрально-оптических модуляторов на оборудование сети волоконно-оптических систем передачи железной дороги Республики Узбекистан.

Исходя из выше поставленных задач существуют следующие методы решения данных задач:

1. Метод анализа электрооптического коэффициента модуляции на основе научных знаний о работе интегрально-оптических модуляторов.
2. Метод сопоставления полученных данных с техническими возможностями существующих на железной дороге Республики Узбекистан волоконно-оптических систем передачи данных

Интегрально-оптический модулятор - устройство, которое можно использовать для контроля мощности, фазы или поляризации лазерного луча с помощью электрического сигнала. Обычно он содержит одну или две ячейки Поக்கельса и дополнительные оптические элементы - поляризаторы.

Принцип работы основан на линейном электрооптическом эффекте (также называемом эффектом Поக்கельса), т.е. изменение показателя преломления в нелинейном кристалле под действием электрического поля, пропорционального напряженности поля. Чтобы двойное лучепреломление не проявлялось при  $E = 0$ , одноосный кристалл вырезают так, чтобы образовались грани, перпендикулярные его оптической оси, а свет направляют вдоль нее. Разность  $n_o$  и  $n_e$  в эффекте Поக்கельса пропорциональна первой степени  $E$ :

$$\Delta n_o = n_e - n_o = k_n E^2$$

где  $k_n$  - электрооптический коэффициент.

Эффекту Поக்கельса свойственна малая инерционность, позволяющая моделировать свет до частот порядка 100 МГц. Следует, однако, иметь в виду, что верхняя граница частоты модуляции чаще всего определяется не процессами в веществе, а ёмкостью устройства и оказывается на несколько порядков ниже.

Таким образом, ячейка Поக்கельса позволяет осуществить модуляцию световой волны по интенсивности за счёт эффекта Поக்கельса при амплитудной модуляции подаваемого на неё напряжения. Глубина модуляции - до 99,9%. Реализация такого типа модуляторов характерна для использования объёмной оптики.

В настоящее время разрабатываются новые материалы, обладающие большим электрооптическим эффектом в пикосекундных временах переключения. Эти работы проводятся ведущими фирмами в этой области: Nortel (Канада), Allied Signal Inc., Coming Inc., Zenastra и Telephotronics (США), NTT (Япония) и другими. Возможность внедрения интегрально-оптических модуляторов света зависит, в том числе, и от приобретения новых типов оборудования с использованием технологии оптической модуляции, либо модернизации существующего при поступлении соответствующих предложений от фирм-производителей.

Результатом проведенного научного исследования является проект внедрения интегрально-оптических модуляторов на оптических мультиплексорах для транспортной сети участка Ташкент-Самарканд АО «Узбекистон темир йўллари». Данная технология позволяет повысить пропускную способность транспортной сети и уменьшить экономические затраты за счёт сокращения пунктов регенерации.

#### Литература:

А.Чен, Е.Мёрфи - «Широкополосные оптические модуляторы: наука, технология и применение.» 1-е издание. Перевод на русский - Лебедев В.В. CRC Press, Бока Ратон, 2011.

### NGN тармоқларининг қурилиш усулларини таҳлил қилиш

Бакалаврият талабаси: Н.М.Номозова, АВ-205 гуруҳи (ТТЙМИ)

Илмий раҳбар: М.С.Ортиқов, ассистент (ТТЙМИ)

Бугунги кунда мавжуд бўлган телефон тармоқлари ўтказиш полосасига ва исталган жойга хизматни тарқатиш каби юқори талабларни қўювчи янги иловаларга мос келмайди. Интернет бу иловаларни қўллашди, лекин ундаги максимал имконият (Best Effort) механизми хизматнинг керакли тоифасини ва химоя даражасини таъминлаб беролмайди. Кўп йиллик эволюцион ривожланишга қарамай, Интернет ҳозирча нутқ ва видеотасвирларни юқори сифатда узатиб бера оладиган ва барқарор юқори тезликда ишлашни талаб қиладиган иловаларни ишлата оладиган муҳитга айланмади. Шунинг учун темир йўл транспортда тезкор-технологик алоқада NGN тармоқларини қуриш усулларини таҳлил қилиш долзарб масалалардан биридир.

Анъанавий тармоқларнинг камчиликларидан бири уларнинг тор доирада ихтисослашганлигидир: аслида алоқанинг ҳар бир тури учун ҳеч бўлмаганда битта мустақил тармоқ мавжуд, натижада жуда кўп миқдордаги алоҳида тармоқлар вужудга келган бўлиб, уларнинг ҳар бири алоҳида босқичда ишлаб чиқилишни ва техник хизматни талаб қилади. Бунда бир тармоқ ресурслари, одатда, бошқаси томонидан қўлланилмайди. Шунинг учун алоқа ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда тармоқларнинг функционаллигини ва хизматлар номенклатурасини кенгайтириш эҳтиёжи туғилади. Бу вазифани амалга ошириш учун тўла ҳажмда ишловчи мультисервис тармоқларини ишга тушириш зарур. Уларнинг яратилиши келгуси авлод алоқа тармоқлари учун асос бўлиб хизмат қилади.

Келгуси авлод тармоқлари икки соҳанинг: телекоммуникация ва ахборот технологиялар соҳаларининг, содда

<b>ПОДСЕКЦИЯ 2.6: ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ЭНЕРГЕТИКА</b> .....	102
<i>Жураева К.К.</i> Синтез элементов цепей для улучшения характеристик магнитоупругих датчиков.....	102
<i>Azimov Sh.</i> Elektrlashgan temir yo'l tortuvchi tarmoq uchastkasining matematik modeli.....	103
<i>Мирхакимов М.М.</i> Тортувчи нимстанцияни иш жараёнида носимметрик ток ва кучланиш таъсири.....	105
<i>Ne'matov I.L.</i> Elektr ta'minotini boshqarishning avtomatik tizimlari.....	106
<i>Rustamov S.O'</i> . Elektr poyezdlarning tezyurar va yuqori tezlik bilan xarakatini energotejovchi tortish elektr ta'minotining sozlash sxemasi.....	108
<i>Safarov M.U.</i> Yuqori kuchlanishli izolyatsiyaning dielektrik isrof burchagi va sig'imini katta sezgirlik bilan o'lchash.....	109
<i>Ahatov O.F.</i> Kontakt tarmoqlariga o'rnatiladigan diagnostik apparaturaning tasnifi.....	111
<i>Арипов М.Д.</i> Технические трудности, возникающие при использовании конденсаторных батарей для компенсации реактивной мощности.....	112
<i>Мамадалиев У.</i> Ўзгарувчан ток тортиш электр таъминоти тизимидаги барқарор носимметрик режимлар.....	114
<i>Аллаберганов У.З.</i> Ўзгармас ва ўзгарувчан тоқларда электр тортишни таъминлаш хусусиятлари.....	115
<i>Каримов И.А.</i> Юқори тезликли темир йўл магистралларининг фазовий-ромбсимон автокомпенсацияланувчи контакт тармоғини тадқиқ этиш.....	117
<i>Курбанов И.Б.</i> Исследование несимметричных режимов при электроснабжении высокоскоростного электрического транспорта.....	118
<i>Насруллаев И.Ф.</i> Компьютерное моделирование электромагнитных реле в среде MATLAB с целью симуляции работы устройств релейной защиты и автоматики.....	119
<b>ПОДСЕКЦИЯ 2.7: ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	121
<i>Абдуллаев Э.С.</i> 3D MAX дастурида объектларни яратиш ва материалларни қўллаш.....	121
<i>Вобоқандов М.М.</i> C# dasturlash tilida ma'lumotlar bazasi bilan ishlash.....	122
<i>Бобожонова С.</i> Микропроцессорная система управления стрелками на станции.....	124
<i>Jahbarov U.H.</i> "Axborot xavfsizligi va axborotni himoyalash" fanidan elektron qo'llanma yaratish.....	125
<i>Аъзамов И.</i> Создание адаптивных веб страниц с помощью фреймворка Bootstrap.....	127
<i>Куралов Ш.И.</i> Йўловчи чипталарини олдиндан сотиб олишни мобил телефонларда қўллаш ва уни такомиллаштириш.....	128
<i>Олимжанова Н.Р.</i> Алгоритм определения оптимальной длины рельсовой линии по току автоматической локомотивной сигнализации.....	130
<i>Султанова М.К.</i> Разработка автоматизированного рабочего места диспетчера промежуточной станции.....	131
<i>Телеев И.</i> Автоматизированное рабочее место, его состав и назначение. Этапы разработки программного обеспечения АРМ.....	132
<i>Hamdamov J.F.</i> Kriptografik simmetrik usullar yordamida ma'lumotlarni shifrlash va qayta shifrlash dasturiy ta'minotini yaratish (Delphi dasturlash tili misolida).....	133
<i>Шакаров Б.З.</i> Алгоритм создания базы данных складского учета.....	135
<i>Шукуров Ф.Д.</i> Разработка автоматизированной системы документооборота ТашИИТ.....	136
<i>Юлдашев А.А.</i> Йўловчи вагонлар депоси маълумотлар оморини шакллантириш ва ундан фойдаланиш.....	137
<i>Абдурашидов А.А.</i> Микропроцессорная система интервального регулирования на малоделятельных участках.....	138
<i>Мадрахимов Б.Р.</i> Разработка виртуальной лабораторной работы исследования рельсовых цепей переменного тока.....	140
<i>Obidov E.M.</i> YII PHP frameworkda sayt yaratish afzalliklari.....	141
<b>ПОДСЕКЦИЯ 2.8: ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ И РАДИО</b> .....	143
<i>Икромов Д.Ж.</i> IMS архитектурасининг ривожланиши.....	143
<i>Мифтахутдинов О.Д.</i> Применение интегрально-оптических модуляторов в телекоммуникационной системе на железнодорожном транспорте.....	144
<i>Номозова Н.М.</i> NGN тармоқларининг қурилиш усулларини таҳлил қилиш.....	145
<i>Sotiboldiev A.A.</i> Mobil aloqa tizimlaridagi bazaviy stansiyalarining antennalari.....	147
<i>Мирзакаримов А.А.</i> NGN – кейинги авлод тармоғи.....	148
<i>Сафаров С.А.</i> Темир йўл алоқа тизимида транк алоқа.....	149
<i>Баратова Г.С.</i> IP- телефонияни темир йўл телекоммуникация тармоғида қўллаш.....	151
<i>Номозова З.М.</i> NGN-keyingi avlod tarmog'ining arxitekturasi.....	152
<i>Кахрамонов Ж.Ш.</i> Синтезатор частоты на базе интегральных микросхем.....	153
<i>Мирзаев Ж.Ж.</i> Проблемы электромагнитной совместимости для вторичных источников питания (ВИП).....	155
<i>Abdumutalova N.M.</i> IP tarmoqlarida aloqa sifatini baholash metodlari.....	156