ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ

МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ

ИЖТИМОИЙ СОҲАЛАРНИ РАҚАМЛАШТИРИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ ВА АҲАМИЯТИ

РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ

2020 йил 29-30 апрель

ҚАРШИ ШАҲРИ, 2020 ЙИЛ

сигнала на выходе системы интерферометры должны быть полностью идентичны с точностью до долей длины волны, что практически сложно осуществить при использовании волоконных световодов. Большой проблемой так же является дрейф фазы, уменьшение которого требует тщательной температурной стабилизации интерферометров и применения систем компенсации набега фазы. Получение четкой интерференции в таких системах требует тщательного поляризационного согласования.

Таким образом, для стабильной работы криптографических систем с фазовой модуляцией необходимо устранение вышеперечисленных недостатков. Решение этих проблем на элементной базе современной волоконной оптики является очень сложной задачей. Применение интегрально-оптической технологии позволяет создать интерферометры с требуемой точностью геометрических параметров, а также значительно уменьшить размеры оптического устройства, что облегчает и упрощает его термостабилизацию.

Учитывая тот факт, что обыкновенные волоконно-оптические световоды телекоммуникационных систем не поддерживают постоянной поляризацию оптических сигналов, простая схема квантовой криптографии с фазовым кодированием может быть модифицирована для достижения более четкой интерференционной картины и снижения количества ошибок при передаче информации. Это требует введения поляризационных элементов - расщепителей и преобразователей поляризации.

Большинство конструктивных разработок поляризационных расщепителей основано на использовании составного волновода с разнотипными материалами сердцевин, что является технологически сложной задачей и приводит к потерям мощности излучения. Поэтому актуальным является создание простых, эффективных и универсальных пространственных разделителей поляризации. Исследования, направленные на решение этой задачи, могут быть самого разного плана - как в сфере поиска оригинальных принципов построения разделителей поляризации на основе стандартной элементной базы интегральной оптики, так и в области поиска принципиально новых физических эффектов.

Литература:

1. Кулиш О.А. Диссертация на соискание к.ф.-м.н. на тему «Исследование интегрально-оптических элементов для квантовой криптографии с фазовым кодированием»
2. Векшин М.М., Кулиш О.А., Яковенко Н.А "Расчет микрооптического квантового интерферометра со спиралевидной волноводной линией задержки" / Депонент в ВИНИТИ N 1482 -В2004 от 21.09.2004, Кубанский университет, г. Краснодар

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ 5G

Давронбеков.Д.А.
(доцент, декан факультета Радио и мобильной связи ТУИТ имени Мухаммада ал - Хоразмий)
Усмонова.Э.Ф.
(Магистрант Каршинского филиала ТУИТ имени Мухаммада ал - Хоразмий)

Аннотация

С быстрым развитием технологий 5-е поколение беспроводной связи начало использоваться в разных странах, и мы тоже используемся в некоторых местах. Ожидается, что системы 5G будут иметь значительно более высокую емкость сети и пропускную способность каналов, что удовлетворит возросшие запросы пользователей и обеспечит поддержку новых услуг. Однако разработка систем 5G неизбежно столкнется с новыми техническими проблемами, в частности, с необходимостью гарантировать межтерминалную связь (**Device-to-device**), высокую эффективность потребляемой энергии, повсеместную доступность беспроводной связи. Данной статье рассматривали новые технологии, которые реализуют сетевую инфраструктуру 5G, анализируют перспективы

стандартизации беспроводных систем нового поколения.

Ключевые слова: 5G IMT – Advanced, IoT.

Abstract

With the rapid development of technology, the 5th generation of wireless communications has begun to be used in different countries, and we are also used in some places. 5G systems are expected to have significantly higher network capacity and channel bandwidth, which will satisfy the increased demands of users and provide support for new services. However, the development of 5G systems will inevitably face new technical problems, in particular, the need to guarantee inter-terminal communication (Device-to-device), high energy consumption, the widespread availability of wireless communications. This article examined new technologies that implement the 5G network infrastructure, analyze the prospects for standardization of new generation wireless systems.

Key words: 5G, IMT – Advanced, IoT.

Annotatsiya

Hozirda texnologiyalarning jadal rivojlanayotgan vaqti, simsiz aloqaning 5-avlodini turli davlatlar va biz ham ayrim joylarda foydalanishni boshladik. Ushbu 5G texnologiyasi tizimida tarmoq sig'imi va kanal o'tkazuvchanlik qobiliyati ancha yuqori bo'lishi kutilmoqda, bu foydalanuvchilarning talablarini qondiradi va yangi xizmatlarni qo'llab-quvvatlaydi. Shu bilan birga, 5G tizimlarining rivojlanishi yangi texnik muammolarga yuzaga keladi, ularni bartaraf qilish uchun qurilmalararo aloqalarni (**Device-to-device**), yuqori energiya sarfini, simsiz aloqaning keng tarqalishini va oflayn rejimda texnik xizmat ko'rsatishni kafolatlash zarurati. Ushbu maqolada 5G tarmoq infratuzilmasini amalga oshiradigan, yangi avlod simsiz tizimlarni standartlashtirish istiqbollarini tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: 5G, IMT – Advanced, IoT.

Введение

До недавнего времени в мире существовало четыре поколения мобильной связи. В настоящее время операторы при поддержке поставщиков оборудования (вендоров) активно тестируют возможности сетей пятого поколения, коммерческий расцвет которого ожидается к 2020 году. Объяснить это достаточно просто: существует, так называемое, правило десяти лет. Если заглянуть немного в прошлое, можно заметить, что каждое новое поколение мобильной связи появлялось примерно через 10 лет после появления предыдущего: первое поколение появилось в начале 80- годов, второе в начале 90-х, третье в начале 00-х, четвертое в 2009 году.

Стандарт 5G - это набор технологий, предоставляющих решать широкий диапазон задач, таких как подключенные бытовые приборы, интеллектуальные электросчетчики, автомобили и объекты промышленного назначения. Основные требования к сетям мобильной связи пятого поколения - это значительное увеличение трафика и количества подключенных устройств, а также удовлетворение возросших потребностей пользователей к мобильным сетям, таких, как высокая скорость передачи данных, надежность, низкая стоимость и высокая энергоэффективность.

Платформа сети 5G предоставляет для операторов значительные преимущества, выражающиеся прежде всего, в расширении функциональных возможностях и характеристик сети (performance) и повышении удовлетворённости пользователей (User Experience). На рисунке ниже показаны основные параметры сети IMT2020 (5G), по сравнению с показателями IMT-Advanced (4G), которые позволяют этого достичь.

Рис. 1. *Технические возможности сетей 5G (Источник: МСЭ)*

Пиковая скорость: сеть 5G обеспечивает в 20 раз большую скорость по сравнению с 4G, то есть, около 20 Гбит/с.

Скорость на пользователя (средняя) при этом может достигать 100 Мбит/с и более.

Эффективность использования спектра, количество информации, которую можно передать на единицу частотного диапазона, в сети 5G будет по крайней мере в 3 раза выше, чем в 4G.

Мобильность пользователя, скорость, с которой может перемещаться пользователь с терминалом 5G по площади покрытия сети без потери хендовера между базовыми станциями, в сети 5G достигает 500 км/час, что даёт возможность пользоваться услугами 5G в скоростных поездах.

Задержка (интервал времени от момента посылки пакета данных источником через радиосеть до момента его приема получателем) – 1 мс;

Плотность подключений (общее количество подключенных или доступных устройств на единицу площади) – 1 млн на км²;

Энергоэффективность (энергоэффективность сети определяется количеством информационных битов, передаваемых пользователям/получаемых от пользователей, на единицу потребления энергии в сети радиодоступа, энергоэффективность абонентского устройства определяется количеством информационных битов на единицу потребления энергии модулем связи) – в 100 раз выше, чем у сетей LTE-Advanced; **Плотность трафика** (скорость передачи данных, доступная на единицу географической площади) – 10 Мбит/с на м².

В чём главные отличия 5G от существующих стандартов?

Внедрение пятого поколения мобильных сетей обещает стать революционным прорывом в области связи за счёт следующих нововведений:

- **Массивные MIMO.** Эта технология подразумевает использование нескольких антенн на приёмопередатчиках. В результате скорость передачи данных и качество сигнала возрастёт пропорционально количеству антенн за счёт разнесённого приёма.
- **Новые диапазоны.** Сегодня сети LTE занимают частоты ниже 3,5 ГГц. Стандарты 5G подразумевают использование более высокочастотных диапазонов. Это позволит избавиться от помех, однако заставит увеличить мощность передатчиков и более плотно размещать базовые станции.
- **Network slicing (нарезка сети).** Эта технология позволяет мобильным операторам разворачивать логически изолированные сети, каждая из которых будет выделена под определённые нужды, например для интернета вещей, широкополосного доступа, трансляции видео и так далее. Таким образом мобильная сеть нового поколения сможет более гибко подстраиваться под различные применения.
- **D2D (Device-to-device).** Устройства, находящиеся неподалёку друг от друга, смогут обмениваться данными напрямую

Сценарии использования 5G

Технология 5G принесет с собой высокую скорость передачи данных и малое время задержки, благодаря которым общество стремительно войдет в новую эру "умных" городов и интернета вещей (IoT). Отраслевые заинтересованные стороны выявили несколько потенциальных сценариев использования сетей 5G, а МСЭ-R определил три важные категории этих сценариев использования (см. рисунок 1)

Рис.2. Сценарии использования IMT на период до 2020 года и далее

1. **Усовершенствованная подвижная широкополосная связь (eMBB)** – усовершенствованная широкополосная связь в помещениях и вне помещений, внутрикорпоративное сотрудничество, дополненная и виртуальная реальность.
2. **Интенсивный межмашинный обмен (mMTC)** – IoT, отслеживание материальных активов, "умное" сельское хозяйство, "умные" города, мониторинг энергопотребления, "умный" дом, удаленное наблюдение.
3. **Сверхнадежная передача данных с малой задержкой (URLLC)** – автономные транспортные средства, "умные" электросети, дистанционное наблюдение за пациентами и телемедицина, автоматизация производства.

Заключения

С внедрением 5G связаны большие надежды: многие предполагают, что благодаря этой технологии можно будет достичь преобразующей жизнь "земли обетованной" – большей удовлетворенности конечных пользователей оказываемыми услугами, внедрения новых приложений, новых бизнес-моделей и новых услуг, стремительно доставляемых потребителям на гигабитных скоростях, повышения эффективности и надежности сетей. По прогнозам авторов независимых экономических исследований, сети и услуги 5G, опирающиеся на успешное развитие сетей подвижной связи 2G, 3G и 4G, принесут существенные экономические выгоды.

Литература

1. Олейникова Алла Васильевна: Журнал Современные материалы, техника и технологии. Статья: Перспективы развития связи 5G №2 (2), 2015г.
2. *Recommendation ITU-R M.2083* Международный союз электросвязи: Подготовка к внедрению 5G: возможности и проблемы
3. http://1234g.ru/5g/tekhnicheskie-kharakteristiki-5g
4. http://www.tadviser.ru
5. https://lifehacker.ru/5g/
6. https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-svyazi-5g

Narzullayev I.S SHaxobiddinov A.SH	MOBIL ALOQA VA RAQAMLI TELEVIDENIYE SIGNALLARINING BINO ICHIDAGI TAQSIMOTI VA ULARNING O‘ZARO ELEKTROMAGNIT MOSLASHUVI MASALALARI	**435**
Mamirxo`jayev M.M Orifjonova D.V Boyxonova A.J	CISCO PACKET TRACER DASTURIY MAHSULOTNING TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARINI SHAKLLANTIRISH VA DARS JARAYONLARIGA TADBIQ ETILISHI	**439**
Atadjanov SH.SH	PRIMENENIYE VISOKOTOCHNIX ITERATIVNIX KODOV V KACHESTVE KOMPOZITSIONNIX KODOV	**440**
D.A.Davronbekov. B.I.Axmedov	BESPROVODNIYE SENSORNIYE SETI	**444**
O.S.Rayimjonova U.U.Iskandarov	RESEARCH OF EFFICIENCY OF USE OF THE MULTICASCADE AMPLIFIER OF LOW FREQUENCY IN THE DISTANT LASER MICROPHONE	**446**
N.M.Jo’raev U.U.Iskandarov A.O.Komilov	THE ANALYSIS OF THE HARDWARE OF MODERN TELECOMMUNI- CATION SYSTEMS ON THE BASIS OF QPSK AND QPSK SIGNALS FAMILY	**449**
Matqurbanov T.A Kuchkarov V.A	SHAHAR VA MIKRORAYONLAR UCHUN MOBIL ALOQA TARMOG’I OPTIMAL TOPOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH	**452**
S.A.Norqobilov J.H.Hamrayev	MOBIL ALOQA TIZIMI DOIRASIDA GEOAXBORAT TIZIMLARINING TASHKIL ETUVCHILARI VA DASTURIY VOSITALARI	**456**
Matqurbanov T.A Kuchkarov V.A Radjapov D.Sh	REAL SHAROITDA WI-FI TARMOG’INING TUZILISHINI TADQIQ QILISH	**458**
N.J.Odilova J.D.Xudoyberganov	“AQLLI SHAHAR” SIMSIZ SENSOR TARMOQLARINI CISCO PACKET TRACER MUHITIDA MODELLASHTIRISH	**461**
G.B. Sherboboyeva U.B. Sherboboyev	MULTISERVISLI ALOQA TARMOG‘I QURILMALARINING MANTIQIY-VAZIYATLI MODELLARI	**464**
Usmonova.E.F	OSNOVNIYE ASPEKTI RAZVITIYA IOT I PRIMENENIYE 5G TEXNOLOGII	**467**
A.F.Xayrullayev F.U.Sanayeva	INTELLEKTUAL TARMOQLARDA GOLOGRAFIYA VA GOLOGRAMMANING IMKONIYATLARI	**471**
M.Q.Karimova M.B.Qodirova	ZIGBEE PROTOKOLI YORDAMIDA SIMSIZ MA’LUMOTLARNI MARSHRUTLASH	**473**
N.I.Jurayeva T.A.Karimov	VOLOKONNO-OPTICHESKIYE KANALI KVANTOVOY SVYAZI	**475**
Davronbekov.D.A Usmonova.E.F	PERSPEKTIVI RAZVITIYA TEXNOLOGII 5G	**477**
Ochilova Z	MASSIVE MIMO TECHNOLOGY	**481**
Mamatqulova U.E SHabo‘tayev Q.S	RAQAMLI TASVIRLARDA OBYEKT SIFATINI MATLAB DASTURIY PAKETIDA OSHIRISH USULLARI VA IMKONIYATLARI	**484**
A.F.Xayrullayev X.N.Polvonov	METODI OBRABOTKI INFORMASII V SISTEMI OXRANNOGO TELEVIDENIYA	**487**
E.T.Doniyev A.F.Xayrullayev X.N.Polvonov	NADEJNIYE BESPROVODNIYE SETI DATCHIKOV I ISPOLNITELNIX MEXANIZMOV DLYA SETEVIX SISTEM UPRAVLENIYA	**490**
Memonova G Ne’matov S	STRUKTURNIY ANALIZ USTROYSTVA "SILOMER" NA OSNOVE MIKROKONTROLLERA	**493**
Abilov U Vaydullayev I	WAYS TO IMPROVE THE QUALITY OF TELECOMMUNICATIONS SERVICES IN THE CONTEXT OF	**495**