

**OPTIK SIGNALNING YO‘QOLISHI VA DISPERSIYASI****Nabiyev Iskandar Farxodjon o‘g‘li****Ma‘rufjonov Maqsudjon Mansurjon o‘g‘li****Yoqubjonov Shavkatjon Toxirjon o‘g‘li***Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti  
Farg‘ona filiali talabalari*

**Annotatsiya:** *Axborot signallari har qanday turdagi uzatish muhitida harakat qilganda, har xil signal quvvatining yo‘qolishi va signalning ishonchliligi buzilishlari doimo mavjud bo‘ladi. Yorug‘lik signalining tola bo‘ylab tarqalayotganda zaiflashishi optik aloqa tizimini loyihalashda muhim ahamiyatga ega, chunki u uzatuvchi va qabul qiluvchi o‘rtasidagi maksimal uzatish masofasini aniqlashda katta rol o‘ynaydi. Optik signal kuchsizlanishidan tashqari, tola bo‘ylab harakatlanayotganda uzluksiz kengayish va buzilishlarni boshdan kechiradi. Signalning kengayishi intramodal va intermodal dispersiya ta‘sirining natijasidir.*

**Kalit so‘zlar:** *signal, optik tola, optik signal, zaiflashish, dispersiya, yo‘qolish, o‘zgaruvchanlik.*

Ushbu maqola ikkita juda muhim savolga javob berish orqali optik tolalarni muhokama qilishni davom ettiradi:

1. Tolada optik quvvatni yo‘qotish yoki signalni susaytirish mexanizmlari qanday?
2. Optik signallar tola bo‘ylab tarqalayotganda nima uchun va qay darajada buziladi?

Optik tolalarda, Optik quvvatni yo‘qotish yoki signalni susaytirish uchun bir nechta mexanizmlar mavjud:

**Zaiflashish (Attenuation):** Optik signallarning energiyasining o‘tkazilishi jarayonida yo‘qolishi yoki kamayishi. Bu jarayon ko‘p sabablarga bog‘liq bo‘lishi mumkin, masalan, signalning to‘liq o‘tkazilishi uchun optik fiber materialining o‘zining xossalari, o‘tkazish masofasi va qo‘shimcha faktorlar (qandaydir tashqi omillar, temperatur o‘zgarishlari, va h.k.) ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi.

**Dispersiya:** Signal o‘tkazilishi davomida tarqalgan o‘zgaruvchanlik yoki to‘plamining tushunish uchun zarur bo‘lgan qoidalarni buzish. Bu, optik signalning o‘tkazilishi jarayonida sinflar yoki to‘plamlar ajralishining natijasi bo‘ladi. Xilma-xillik dispersiyasi (chromatic dispersion) va boshqa dispersiya turlari signalning tarqalgan shaklini buzishi va ma‘lumotlar yo‘qolishi mumkinligini oshirishi.

**Ko‘rsatkich yo‘qotish (Insertion Loss):** Optik tolalarda ishlatiladigan ko‘rsatkichlar (masalan, qo‘llab-quvvatlovchilar, switchlar yoki modulyatorlar) signal quvvatini yo‘qotishi mumkin.

Sirkulyatsiya o'tkazish (Backscattering): Optik signal o'tkazilishi jarayonida signalning qismen yoki to'liq ko'rsatkichlar yoki tolaga qaytarilishi.

Bu mexanizmlar optik tolalarda signalning yo'qligini va quvvatini etkazib berishi mumkin. Tollar, shu jarayonda signalni muhofaza qilish, uning yo'qligini kamaytirish va qulay sharoitlarda ma'lumotlar o'tkazish uchun bajarilgan, shuningdek, signalni amalga oshirish va uni turli maqsadlarga yo'l qo'yish uchun ham ishlatiladi.

Optik signalning tola bo'yicha tarqalishi jarayonida bir nechta omillar buzishga olib keladi:

Dispersion: Tollar bo'yicha optik signal tarqalishi jihatidan eng kattasi dispersiya. Bu dispersiya o'zgaruvchanliklar tufayli signalning bozilishiga olib keladi. Xilma-xillik dispersiyasi va boshqa dispersiya turlari, tarqalayotgan signalning to'liq tarqalgan shaklini buzishiga olib keladi. Masalan, xilma-xillik dispersiya (chromatic dispersion), to'la bo'ylab signalning xilma-xilliklariga ko'ra tarqalishi sababli, signalda spektr bozoridan kelib chiqqan tarqalgan sinflarning ajoyibroq ko'rsatkichlar bo'lishi mumkin.

Yo'qolish (Attenuation): Signalning to'la bo'yicha tarqalishi o'zgarishlari, signalning energiyasining yo'qolishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Uzun masofalarda signal energiyasi buzilishi mumkinligi ko'proqdir va shuning uchun signal ko'rsatkichi pastlashishi yoki buzilishi mumkin.

Optik to'la tashqi omillari: Optik tolalar qo'lga kiritilgan, o'rni o'zgarishi yoki tashqi omillar bilan ta'sir topishi mumkin. Bu tashqi omillar ko'plab xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin, masalan, temperatur o'zgarishlari, mexanik zaxiralarning ko'rsatkichga ta'siri, tolani burash yoki turli modifikatsiyalari.

Ko'rsatkich yo'qotish (Insertion Loss): Optik tolalarda ishlatiladigan ko'rsatkichlar (masalan, qo'llab-quvvatlovchilar, switchlar yoki modulyatorlar) signal quvvatini yo'qotishi mumkin. Bu esa signalning to'la bo'yicha tarqalishi davomida quvvat yo'qligiga olib kelishi mumkin.

Optik signalning to'la bo'ylab tarqalayotganda, yuqorida keltirilgan omillar o'zaro bog'liq bo'lib, signalning to'la bo'yicha darajada buzilishi yoki yo'qligi va tarqalgan shakli o'zgarishi mumkin. Bu sabablarga e'tibor berilishi, tolalarni dizayn qilishda va optik kommunikatsiyalarda signalning sifatini ta'minlashda juda muhimdir. Signalning zaiflashishi (shuningdek, tolaning zaiflashishi, tolaning yo'qolishi yoki quvvat darajasini pasaytirish deb ham ataladi) optik tolaning eng muhim xususiyatlaridan biridir, chunki u asosan uzatuvchi va qabul qiluvchi o'rtasidagi maksimal kuchaytirilmagan yoki takrorlanmaydigan ajratishni aniqlaydi. Kuchaytirgichlar va takrorlagichlarni ishlab chiqarish, o'rnatish va texnik xizmat ko'rsatish qimmat bo'lganligi sababli, toladagi zaiflashuv darajasi tizim narxiga katta ta'sir ko'rsatadi. Signalning tarqalishi bir xil ahamiyatga ega. Toladagi dispersiya mexanizmlari optik signal impulslarining tola bo'ylab harakatlanishida kengayishiga olib keladi. Agar bu impulslar etarlicha uzoqqa ketsa, ular oxir-oqibat qo'shni impulslar bilan bir-biriga to'g'ri keladi va shu bilan qabul

qiluvchining chiqishida xatoliklarni keltirib chiqaradi. Signalning tarqalish mexanizmlari tolaning ma'lumot o'tkazish qobiliyatini cheklaydi.

#### ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Farxodjon o'g'li, N. I., & Inomjon o'g'li, S. S. (2023). RADIO FOTONIKA VA OPTIK TOLALI ALOQA LINIYALARI. SCIENTIFIC ASPECTS AND TRENDS IN THE FIELD OF SCIENTIFIC RESEARCH, 1(9), 275-276.
2. Ma'rufjonov, M., Murodullayeva, R., & Nabiyev, I. (2023). CYBER SECURITY, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, DATA PROTECTION. Академические исследования в современной науке, 2(22), 11-15.
3. Ibragimov, N. Z., Nabiyev, I., & Abduqodirov, A. (2023). IQTISODIY XAVFSIZLIKNI TA'MINLASH VA UNI HAR TOMONLAMA RIVOJLANTIRISH. Research and implementation.
4. Abduqodirov, A., & Nabiyev, I. (2023). OTMDA YAGONA O 'QUV JARAYONINI BOSHQARISHNING AVTOMATLASHTIRISH. Research and implementation.
5. Kochkorova, G. D. (2023). RAQAMLI IQTISODIYOTDA AQLLI MASHINALARNING AHAMIYATI. INNOVATSION IQTISODIYOTNI SHAKLLANTIRISHDA AXBOROT KOMMUNIKATSIYA TEKNOLOGIYALARINING TUTGAN O 'RNI, 1(1).
6. Ergashev, O., & Nabiyev, I. (2023). YOSHLARNI AXBOROT HURUJLARIDAN HIMOYALASH HAMDA G 'OYAVIY-RUHIY TA'SIR OSTIGA TUSHIB QOLISHLARINING OLDINI OLISH. Journal of technical research and development, 1(2), 341-346.
7. Farxodjon o'g'li, N. I., & Rustamjon o'g'li, M. T. (2023). MASOFADAN TURIB ELEKTRON JADVALLARNI ONLAYN BOSHQARISH. Scientific Impulse, 1(9), 311-313.
8. Farxodjon o'g'li, N. I., & Rustamjon o'g'li, M. T. (2023). GOOGLE FORM JAVOBLARIDAN SERTIFIKAT YARATISH. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(18), 777-781.
11. Qayumova, Y., & Urmonova, D. (2023). EXCLAVAS OF UZBEKISTAN - COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ICHTIOFAUNALS OF SHAHIMARDAN AND SOKH. Scientific Journal of the Fergana State University, 29(4). Retrieved from <https://journal.fdu.uz/index.php/sjfsu/article/view/30>
12. Qayumova, Y., & Komilova, X. (2023). ON THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE TURKISH SAND FISH GOBIO LEPIDOLAEMUS (K.KESSLER1872). Scientific Journal of the Fergana State University, (3), 156. Retrieved from <https://journal.fdu.uz/index.php/sjfsu/article/view/2622>



13. Каюмова, Ёркиной Кабиловна, et al. "ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ВАЛЕОЛОГИИ." Вестник науки и образования 9-2 (112) (2021): 16-20.

14. Каюмова, Ёркиной Кобиловна, and Дилдора Икромжоновна Комилова. "Биология гусеницы гранатовой плодоярки (*Euzophera Bigella Zeller*)." Проблемы современной науки и образования 10 (143) (2019): 12-14.

15. Каюмова, Ё. К., Д. Э. Урмонова, and А. М. Мирзалиев. "БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАНАТОВОЙ ПЛОДОЖОРКИ (*EUZOPHERA BIGELLA ZELLER*, 1848) В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ." *The Way of Science* (2014): 8.