

# **OPTIK TOLALARDA SIGNALLARNI YO‘QOLISHINI OLDINI OLISH VA AXBOROT XAVFSIZLIGI TA’MINLASH**

**A.U. Kobilov**

**Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti**

**A.Kurbanov**

**Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti magistranti**

**Annotatsiya:** Ushbu maqola optik tolali aloqa tarmoqlarida optik signal yo'qotish ehtimolini kamaytirish va xavfsizligini ta'minlash usullarini taqdim etadi. Hozirgi vaqtda signalni yo'qotmasdan optik tolalar orqali ma'lumotlarni uzatish muhim omil hisoblanadi. Maqolada optik signallarning yo'qolishining oldini olish usullari va optik ma'lumotlarni uzatish tizimida yo'qotish ehtimolini kamaytirish usullarini tahlil qilindi. Shuningdek, optik ma'lumotlarni uzatish tizimining ishonchliligiga ta'sir qiluvchi omillar o'rganildi va tegishli xulosalar chiqarildi.

**Kalit so‘zlar:** optik tola, optik signal, axborot xavfsizligi, yo‘qotishlar, burchak aperturasi, so‘nish, sochilish, DWDM qurilmasi.

## **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОТЕРИ СИГНАЛОВ В ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКНАХ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**А.У. Кобиров**

**Ташкентский государственный экономический университет**

**А. Курбанов**

**Магистрант Ташкентского государственного экономического  
университета**

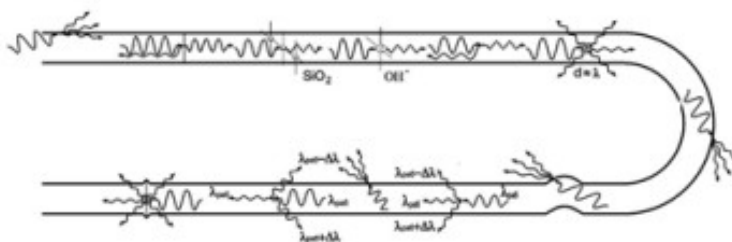
**Аннотация:** В данной статье представлены способы снижения вероятности потери оптического сигнала и обеспечения безопасности в оптоволоконных сетях связи. В настоящее время важным фактором является передача данных по оптическим волокнам без потери сигнала. В статье проанализированы методы предотвращения потери оптических сигналов и методы снижения вероятности потерь в оптической системе передачи

данных. Также были изучены факторы, влияющие на надежность системы оптической передачи данных и сделаны соответствующие выводы.

**Ключевые слова:** оптическое волокно, оптический сигнал, информационная безопасность, потери, угловая апертура, замирание, рассеяние, устройство DWDM.

**Kirish.** Bugungi kunda insoniyatni axborotga bo'lgan talablarni ortishi, ulardan uzatilayotgan axborotlarni himoyasiga qo'yiladigan talablarni kuchayishiga sabab bo'lmoqda. Optik tolali aloqa liniyalarida axborotlarni himoyalashning turli xil metodlari mavjud. Optik tolali aloqa liniyalarida signallarning yo'qolishiga sabab bo'ladigan ko'plab omillarni keltirish mumkin. TOUL bo'yicha uzatiladigan optik signal to'liq ichki qaytish qonuniga muvofiq tarqaladi, shuning uchun TOUL yuqori darajada himoyalanganlikka ega. Shu bilan birga optik tola (OT) butun bir qator sabablarga ko'ra vujudga kelgan so'nishga ega: frenel akslanishi, xususiy yutilish, ON ionlarda yutilish, mikro va makro egilishlarda nurlanish va boshqalarni keltirish mumkin. Mikrobukilish bu ishlab chiqarish jarayonida tola o'zagi geometriyasining mikroskopik o'zgarishi, ya'ni tolani mukammal emasligidir. Mikrobukilishlar ishlab chiqarish jarayonida tolani yetarli tekis bo'lmagan tashqi ximoya qoplamalari bilan qoplanishi natijasida o'zakni o'q markazida joylashmasligi, o'qqa nisbatan qiyshiq joylashishidan yuzaga keladi. Mikrobukilishlar kabel yo'qotishlarini oshiradi. Bu yo'qotishlar juda katta bo'lishi va ba'zi hollarda 100 dB/km dan ham oshishi mumkin. Minimal ruxsat etilgan radiusdan oshgan katta bukilishlarga makrobukilishlar deyiladi. Bir modali tolalarni bukishni ruxsat etilgan minimal radiusi 10 sm ni tashkil etadi. Bunday bukilishda yorug'lik impulslari kuchsiz buzilish bilan tarqaladi. Bukilish radiusini kamayishi, tolani ruxsat etilgandan ortiq bukish optik impulslarni tola qobig'i orkali sochilish effektini oshiradi. Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Ishlab chiqarilgan optik tolani mukammal emasligi, tola geometriyasining o'zgarishlari tolalarni oson, tez va sifatli payvandlanmasligiga olib keladi.

Payvandlashda, tolalarni ulashda yo‘qotishlarga olib keladigan sabablar quyidagilar: - tola o‘zagining o‘lchamlarini moslashmaganligi; - tolaning sindirish ko‘rsatkichlarini farqlanishi; - tolalarning ulashda uzunasiga o‘qlarni chatishmasligi; - tolalarning burchak aperturalarini farqlanishi; - tolalarni zich ulamaslikdan havo puffakchalarini hosil bo‘lishi. Bu omillarni barchasi optik signallar so‘nishni, yo‘qotishlarni oshiradi.



**1-rasm. Optik tolalarda signallarni yo‘qolishiga sabab bo‘luvchi omillar.**

Tolali optik uzatish liniyasi (TOUL) tushunchasi to‘plovchi hisoblanadi. U o‘z ichiga tolali optik kabellarni, qabul qilgichlarini, optik signallar uzatkichini, regeneratlarni va boshqa qurilmalarni oladi. Komponentlardan har biri u orqali ruxsat etilmagan ta‘sirni o‘tkazish manbai bo‘lishi mumkin.



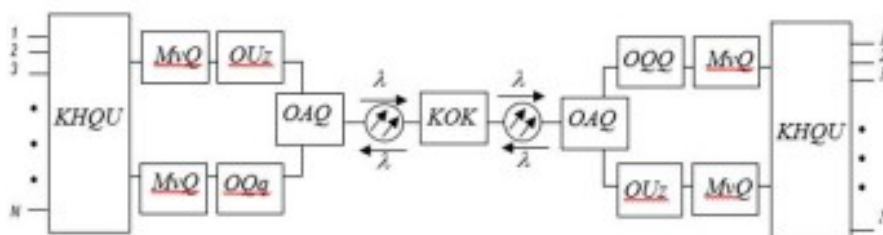
**2 – rasm. TOATning tuzilish sxemasi.**

Optik tolalarda axborotlarni uzatishda optik modulyatsiyani intensivlik (jadallik) usulidan foydalaniladi. Bunda nol va bir raqamli signallar lazerning optik quvvati bo‘yicha o‘zgarishi asosida uzatiladi. Agar optik toladan uzatilayotgan

optik signal biror sabab bilan yo‘qolib qolsa uni amalda tiklashni iloji mavjud emas.

Yuqoridagi rasmdan ko‘rinib turibdiki uzatilayotgan raqamli signallar ketma – ketligida optik signallar uzatiladi.

Zamonaviy aloqa tizimlarida bir tola orqali ikki tamonlama signallar uzatilmoqda.



**3-rasm. Bir tola orqali ikki tamonlama signallarni uzatish.**

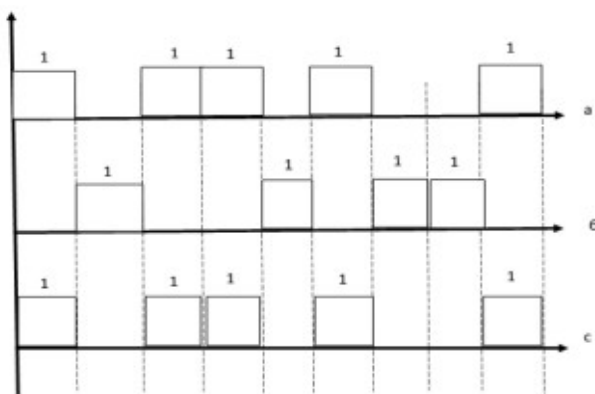
Yuqorida keltirilgan yo‘qotishlar sababli optik signallarni yo‘qolishini oldini olish muhim masalalardan biridir. Shu maqsadda bitta optik tola orqali raqamli signallarni ikkiga ajratib uzatish prinsipini keltirish mumkin.



**4-rasm. Bitta optik tola orqali raqamli signallarni ikkiga ajratib uzatish prinsipial sxemasi.**

**Muhokama.** Raqamli qurilmadan tushayotgan raqamli 0 va 1 signallarni ajratgich qurilmasi yordamida ajratilib olinadi, va 1 signallari optik lazer  $\lambda_2$  ga beriladi, 0 signallari esa invertir orqali o‘tib mantiqiy 1 signallariga aylanadi

so‘nga optik lazer  $\lambda_1$  qurilmasi uni optik signallarga aylantiridi. Multipleksor qurilmasi yordamida optik tolaga optik signallar kiritiladi. Qabul qilish qismida aksincha jarayon bajariladi. Bizning asosiy maqsadimiz qurilmasi yordamida optik tolaga optik signallar kiritiladi. Qabul qilish qismida aksincha jarayon bajariladi. Bizning asosiy maqsadimiz uzatilayotgan optik signallarni bir – biriga nisbatan tiklab olish imkoniyatini beradi.



**5-rasm. Optik signalni ajratib uzatish vaqt diagrammasi.**

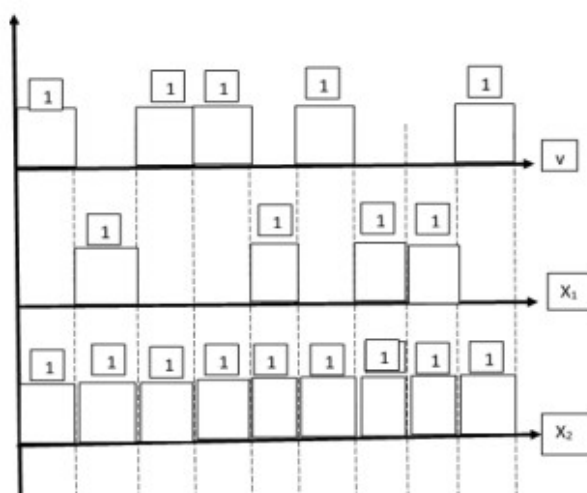
A koordinata o‘qida berilayotgan raqamli signallar. B koordinata o‘qida berilayotgan raqamli signallarning 0 lari uchun invertordan keyingi signallar, mantiqiy 1 signalar S koordinatada berilgan. Qabul qilish tizimida summator kelib tushayotgan signallarni to‘g‘riligini tekshirib oladi. Masalan optik lazer  $\lambda_2$  dan kelib tushayotgan signallar yo‘qolib qolsa uni optik lazer  $\lambda_1$  signallariga asoslangan holda tiklab olish mumkin.

Bundan tashqari uzoq masofalarga optik signallar uzatilganda optik tolada xosil bo‘lgan shovqin signallari va dispersiya ta‘sirida optik signallarni buzilishlari vujudga keladi. Signallarni sinxronlash natijasida o‘zoro signallarni farqidan ulardan foydali signallarni ajratib olish mumkin bo‘ladi.

**Natijalar.** Bu usul bilan optik tolalarda axborot xavfsizligini ham ta‘minlash mumkin. Buning uchun quydagi mantiq bo‘yicha jadval hosil qilib olish mumkin.

$X_1$	$X_2$	$Y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Raqamli signallarni 0 va 1 larni yuqoridagi jadval asosida shakillantirib olinadi va uzatiladi. Qabul qilish tizimida shu mantiq jadval asosida qayta tiklanadi.



6-rasm.

**Optik tola axborot xavfsizligini ta'minlashning vaqt diagrammasi.**

**Xulosa.** DWDM zamonaviy optik tarmoqlarning uzatish tizimi sifatida keng qo'llanib kelinmoqda. DWDM qurilmasi 40 tagacha optik signallarni to'liq uzunligi bo'yicha multipleksorlaydi. Shu kanallar orqali biz 20 kanal hosil qilishimiz mumkin bo'ladi. DWDM da kanallar juftliklarini tasodifiy belgilash orqali foydali signallarni yashirish imkoniga ega bo'lamiz (7-rasm).



## 7-rasm. DWDM qurilmasi asosida axborot xavfsizligini ta'minlash.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Скляров О.К. Современные волоконнооптические системы передачи. Аппаратура и элементы. – М.: Солон-Р, 2001. – 237 с.
2. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1998. – 267 с.
3. Kobilov A., Abdulakhatov M., Jaloliddinova M. PECULIARITIES OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS //Raqqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari. – 2021. – T. 1. – №. 3. – С. 32-37.
4. Kobilov, A. (2021). The concept of digital economy, its features and prospects. *Arxiv nauchnykh issledovaniy*, 2(1), 42-48.
5. Kobilov, A. U., & Djuraboev, A. M. (2020). *Tehnologii kompyuternogo distansionnogo obucheniya*. *Academic Research in Educational Sciences*, 1 (3), 287-293.