

## UZATUVCHI MUHITLAR VA KANALNING O'TKAZUVCHANLIK QOBILIYATI

**Umarov Bekzod Azizovich**

*Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika  
va informatika kafedrası dotsenti [ubaumarov@mail.ru](mailto:ubaumarov@mail.ru)*

**Alijonov Abdujabbor Ravshanjon O'g'li**

*Farg'ona davlat universiteti talabasi  
[alijonovabdujabbor834@gmail.com](mailto:alijonovabdujabbor834@gmail.com)*

### ANNOTATSIYA

Uzatvchi muhitlar va kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyati kompyuter tarmoqlarida axborot uzatish samaradorligini belgilovchi muhim texnik omillardan biridir. Axborot oqimlari hajmining ortishi mavjud uzatish kanallarida signal sifati va tezligining pasayishiga olib kelishi mumkin. Ushbu ishda simli va simsiz uzatuvchi muhitlarning fizik va texnik xususiyatlari kanal o'tkazuvchanligiga ta'siri nuqtayi nazaridan tahlil qilinadi. Signalning so'nishi, shovqin darajasi va chastota diapazonining cheklovlari asosiy muammo sifatida yoritiladi. Shuningdek, ushbu muammolarni bartaraf etishning zamonaviy texnologik yechimlari ilmiy asosda muhokama qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Uzatvchi muhit, kanal o'tkazuvchanligi, signal so'nishi, shovqin, optik tolali aloqa, simsiz tarmoqlar.

### ANNOTATION

Transmission media and channel capacity are among the key technical factors determining the efficiency of data transmission in computer networks. The increasing volume of information flows can lead to a reduction in transmission quality and speed in existing communication channels. This paper examines the impact of physical and technical characteristics of wired and wireless transmission media on channel capacity. Particular attention is given to issues such as signal attenuation, noise level, and bandwidth limitations. In addition, modern technological solutions aimed at overcoming these constraints are discussed.

**Keywords:** Transmission media, channel capacity, signal attenuation, noise, fiber-optic communication, wireless networks.

### АННОТАЦИЯ

Передающие среды и пропускная способность канала являются одними из ключевых технических факторов, определяющих эффективность передачи данных в компьютерных сетях. Увеличение объема информационных потоков может приводить к снижению качества и скорости передачи в существующих каналах связи. В данной работе рассматривается влияние физических и

технических характеристик проводных и беспроводных передающих сред на пропускную способность канала. Основное внимание уделяется таким проблемам, как затухание сигнала, уровень шума и ограничения частотного диапазона. Также обсуждаются современные технологические решения, направленные на устранение выявленных ограничений.

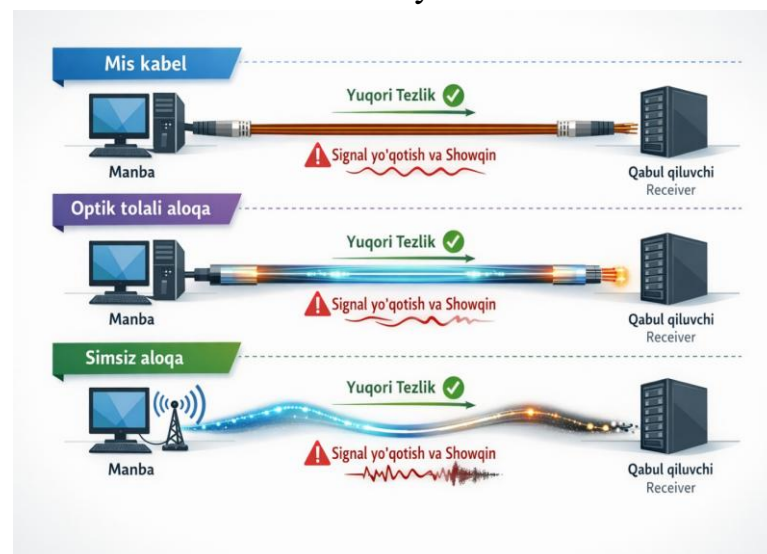
**Ключевые слова:** Передающая среда, пропускная способность канала, затухание сигнала, шум, оптоволоконная связь, беспроводные сети.

## KIRISH

Bugungi kunda raqamli axborot almashinuvi hayotning deyarli barcha sohalariga chuqur kirib borgan bo'lib, kompyuter tarmoqlari bu jarayonning asosiy texnologik tayanchiga aylangan. Ma'lumotlarni tez, ishonchli va uzluksiz uzatish ehtiyoji ortib borar ekan, uzatuvchi muhitlar va kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyati muhim texnik muammolardan biri sifatida namoyon bo'lmoqda. Axborot oqimlari hajmining keskin oshishi mavjud uzatish kanallarining imkoniyatlarini chegaralab qo'ymoqda, bu esa tarmoq samaradorligining pasayishiga olib kelishi mumkin.

Amaliy sharoitda signalning uzatuvchi muhit orqali tarqalishi turli salbiy omillar ta'sirida murakkablashadi. Elektr magnit shovqinlar, signalning so'nishi, uzatish masofasining ortishi va muhitning fizik xususiyatlari kanal o'tkazuvchanligini bevosita cheklaydi. Natijada ma'lumotlar kechikib yetib boradi yoki uzatish sifati pasayadi. Ayniqsa, yuqori tezlik va barqarorlik talab qilinadigan zamonaviy tarmoqlarda ushbu holat sezilarli muammo tug'diradi.

Shu sababli uzatuvchi muhitlarning texnik imkoniyatlarini chuqur tushunish va kanal o'tkazuvchanligiga ta'sir etuvchi omillarni to'g'ri baholash zarurati yuzaga keladi. Muhit tanlovidagi xatolar yoki noto'g'ri texnologik yondashuvlar tarmoq resurslaridan samarali foydalanishga to'sqinlik qiladi. Mazkur holat uzatish muhitlari va kanal o'tkazuvchanligi masalasini tizimli ravishda ko'rib chiqishni, mavjud muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish yo'llarini asoslashni talab etadi.



Uzatvchi muhitlar va kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyatini tahlil qilishda fizik va texnik mezonlarga asoslangan yondashuv qo'llanildi. Axborot uzatish jarayoni signalning manbadan qabul qiluvchigacha bo'lgan yo'li sifatida qaralib, ushbu yo'ldagi har bir bosqich kanal samaradorligiga ta'sir etuvchi omil sifatida baholandi. Tahlil jarayonida signalning so'nishi, shovqin darajasi, chastota diapazoni va uzatish masofasi kabi parametrlar asosiy mezonlar sifatida qabul qilindi.

Uzatvchi muhitlarning texnik xususiyatlarini aniqlashda simli va simsiz aloqa muhitlari alohida ko'rib chiqildi. Mis asosidagi kabel tizimlari, optik tolali uzatish muhiti hamda radioaloqa texnologiyalarining fizik tuzilishi va signal tarqalish mexanizmlari o'zaro taqqoslandi. Har bir muhit turi uchun ma'lumot uzatish tezligi, shovqinga chidamlilik va uzatish barqarorligi kabi ko'rsatkichlar kanal o'tkazuvchanligiga ta'siri nuqtayi nazaridan tahlil qilindi.

Kanal o'tkazuvchanligini baholashda axborot uzatish nazariyasiga tayangan holda signal va shovqin o'rtasidagi nisbat muhim omil sifatida qaraldi. Uzatuvchi muhit orqali o'tayotgan signal sifati shovqin darajasining ortishi bilan pasayishi inobatga olinib, ushbu holat uzatish tezligining chegaralanishiga olib kelishi ilmiy jihatdan asoslandi. Bu jarayonda kanal sig'imi tushunchasi muhit imkoniyatlarini aniqlovchi asosiy mezon sifatida talqin qilindi.

Tahlil davomida real tarmoq sharoitlarida uchraydigan holatlar ham hisobga olindi. Uzatish muhitining tashqi muhit omillariga bog'liqligi, elektromagnit ta'sirlar va texnik nosozliklar kanal o'tkazuvchanligining pasayishiga olib keluvchi sabablar sifatida o'rganildi. Ushbu omillarni kompleks tarzda baholash orqali uzatuvchi muhitlar samaradorligini oshirish yo'llarini aniqlashga metodik asos yaratildi.

O'tkazilgan tahlillar uzatuvchi muhitlarning fizik xususiyatlari kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyatiga bevosita va sezilarli ta'sir ko'rsatishini aniqlab berdi. Simli aloqa muhitlarida, xususan mis asosidagi kabel tizimlarida signalning so'nishi va elektromagnit shovqinlarga sezuvchanlik yuqori bo'lishi natijasida uzatish tezligi masofa ortishi bilan keskin kamayishi kuzatildi. Bunday muhitlarda chastota diapazonining cheklanganligi ham kanal sig'imini chegaralovchi asosiy omil sifatida namoyon bo'ladi.

Optik tolali uzatish muhitida esa signal yorug'lik impulslar ko'rinishida uzatilishi sababli shovqin ta'siri minimal darajada ekanligi aniqlandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, optik tolali kanallar yuqori o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo'lib, katta hajmdagi ma'lumotlarni uzoq masofalarga deyarli yo'qotishsiz uzatish imkonini beradi. Ushbu muhitda signalning so'nish darajasi past bo'lgani sababli uzatish barqarorligi yuqori darajada ta'minlanadi.

Simsiz aloqa muhitlarida kanal o'tkazuvchanligiga tashqi muhit omillari kuchli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Radio to'lqinlarining tarqalishi binolar, ob-havo sharoiti va boshqa elektromagnit manbalar bilan to'qnashuvi natijasida signal sifati o'zgaruvchan

bo'lib qoladi. Bu holat kanal sig'imining barqaror emasligiga olib keladi va uzatish tezligining doimiy saqlanishini qiyinlashtiradi. Natijada simsiz muhitlar qulaylik jihatidan ustun bo'lsa-da, yuqori ishonchlilik talab etiladigan sharoitlarda cheklovlarga ega ekanligi aniqlandi.

Kanal o'tkazuvchanligini baholash jarayonida signal va shovqin o'rtasidagi nisbat hal qiluvchi omil sifatida tasdiqlandi. Shovqin darajasi ortgan sari foydali signal sifati pasayib, uzatish tezligi nazariy maksimal qiymatga yetmasligi kuzatildi. Bu holat kanal sig'imi uzatuvchi muhitning fizik imkoniyatlari bilan cheklanib qolishini ko'rsatadi. Olingan natijalar uzatuvchi muhit tanlovi va texnologik yechimlarning tarmoq samaradorligidagi muhim rolini ilmiy asosda tasdiqlaydi.

Olingan natijalar uzatuvchi muhitlarning fizik va texnik xususiyatlari kanal o'tkazuvchanligining asosiy belgilovchi omili ekanligini ko'rsatadi. Signalning so'nishi va shovqin darajasining ortishi, ayniqsa mis asosidagi kabel tizimlari va simsiz aloqa muhitlarida, uzatish tezligining pasayishiga olib keladi. Ushbu holat shuni anglatadiki, uzatish muhitini tanlash jarayoni faqat iqtisodiy yoki qulaylik omillariga emas, balki uzatiladigan axborot hajmi va sifat talablariga mos ravishda amalga oshirilishi lozim.

Kanal o'tkazuvchanligini oshirish yo'llaridan biri sifatida optik tolali uzatish muhitidan foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi. Optik tolali aloqa tizimlarida elektromagnit shovqin deyarli mavjud bo'lmagani sababli signal sifati barqaror saqlanadi va yuqori chastota diapazonida ishlash imkoniyati yaratiladi. Natijada ma'lumotlar uzatish tezligi bir necha barobar oshadi, uzatish masofasi esa qo'shimcha kuchaytirgichsiz sezilarli darajada kengayadi. Bu esa zamonaviy magistral tarmoqlar va yuqori yuklamali axborot tizimlari uchun samarali yechim hisoblanadi.

Simsiz aloqa muhitlarida aniqlangan cheklovlarni kamaytirish uchun esa zamonaviy texnologik yondashuvlar muhim rol o'ynaydi. Kanalni adaptiv boshqarish, spektrdan samarali foydalanish, signalni kodlash va modulyatsiya qilishning ilg'or usullarini qo'llash orqali shovqin ta'sirini kamaytirish mumkin. Bunday yondashuvlar simsiz tarmoqlarda kanal sig'imidan maksimal darajada foydalanish va uzatish barqarorligini oshirishga xizmat qiladi.

Shuningdek, kanal o'tkazuvchanligini oshirish faqat uzatuvchi muhitni almashtirish bilangina cheklanib qolmaydi. Tarmoq infratuzilmasini to'g'ri loyihalash, uzatish masofalarini optimallashtirish va texnik nosozliklarning oldini olish ham muhim omillar sirasiga kiradi. Ushbu choralar majmuaviy tarzda qo'llanilganda, uzatuvchi muhit imkoniyatlari to'liqroq namoyon bo'ladi va axborot uzatish samaradorligi sezilarli darajada oshadi.

**Xulosa:**

Uzatvchi muhitlar va kanalning o'tkazuvchanlik qobiliyati o'rtasidagi bog'liqlik kompyuter tarmoqlari samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, signalning uzatish jarayonida duch keladigan fizik cheklovlar, xususan shovqin, so'nish va chastota diapazonining chegaralanganligi, ma'lumot uzatish tezligi va barqarorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, an'anaviy simli va simsiz muhitlarda ushbu omillar kanal sig'imini sezilarli darajada cheklashi mumkin.

Optik tolali uzatish muhitining yuqori o'tkazuvchanlik va shovqinga chidamlilik xususiyatlari zamonaviy yuqori tezlikdagi tarmoqlar uchun eng maqbul yechimlardan biri ekanligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, simsiz aloqa texnologiyalarida adaptiv boshqaruv va ilg'or signal qayta ishlash usullaridan foydalanish orqali mavjud cheklovlarni kamaytirish imkoniyati mavjud. Natijada uzatuvchi muhitni to'g'ri tanlash va kanal o'tkazuvchanligini oshirishga qaratilgan texnologik yondashuvlar axborot almashinuvi sifatini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Tanenbaum A. S., Wetherall D. J. **Computer Networks**. — 5th ed. — New Jersey: Prentice Hall, 2011. — 960 p.
2. Stallings W. **Data and Computer Communications**. — 10th ed. — New York: Pearson, 2014. — 912 p.
3. Forouzan B. A. **Data Communications and Networking**. — 5th ed. — New York: McGraw-Hill, 2013. — 1104 p.
4. Sklar B. **Digital Communications: Fundamentals and Applications**. — 2nd ed. — New Jersey: Prentice Hall, 2001. — 1104 p.
5. Олифер В. Г., Олифер Н. А. **Компьютерные сети**. — М.: Питер, 2016. — 992 с.