



## LI-FI TEXNOLOGIYASINING ISHLASH TAMOYILI

*Jumaboyev T.A., Nizamov A.N., Djo'rayev A.A., G'ayratov Z.K*

*Muhammad al-Xorazmiy nomidati TATU Samarqand filiali o'qituvchilari*

*Nurullayeva F.O., Nizamov O.S., Axmadjonova M.A. Axmadjonova M.A.*

*Muhammad al-Xorazmiy nomidati TATU Samarqand filiali talabasi*

Light Fidelity (Li-Fi) texnologiyasi ko'rinadigan yorug'likdan foydalanishga asoslangan zamonaviy simsiz aloqa tizimi hisoblanadi. Mazkur texnologiya elektromagnit spektrning taxminan 400 THz (qizil diapazon) dan 800 THz (binafsha diapazon) gacha bo'lgan ko'rinadigan qismida faoliyat yuritadi. An'anaviy Wi-Fi tizimlaridan farqli ravishda, Li-Fi radiochastota diapazoniga emas, balki optik spektrning yorug'lik sohasiga tayanadi.

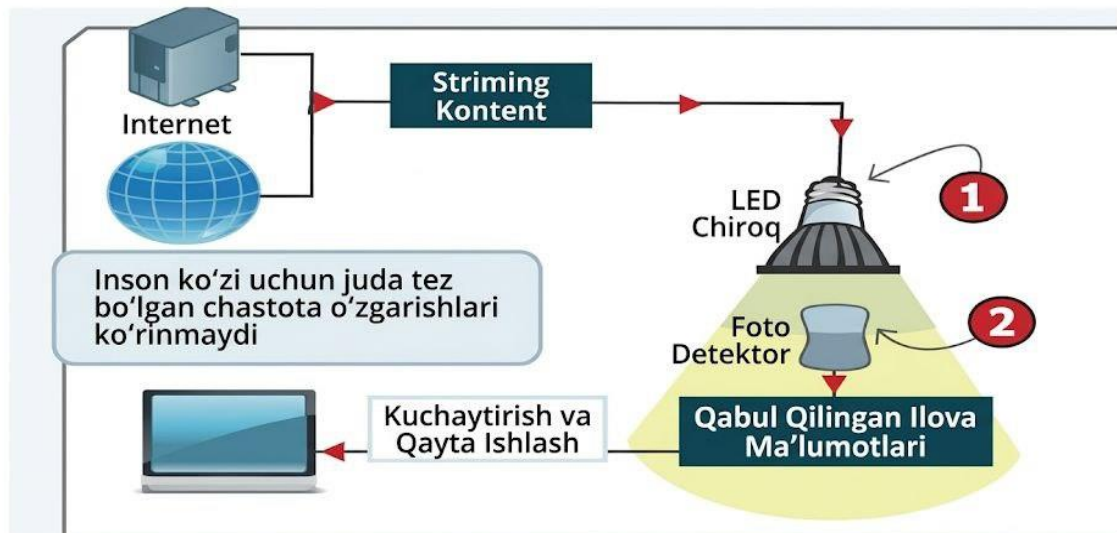
Yorug'lik signalining bunday tezkor o'zgarishi ikkilik (binary) kodlash asosida ma'lumot uzatish imkonini beradi. Xususan, LED yoritgich yoqilgan holatda bo'lsa, u "1" raqamli signalni, o'chirilgan holatda esa "0" signalini ifodalaydi. Shu tarzda, yorug'lik oqimi orqali raqamli ma'lumotlar ketma-ketligi shakllantiriladi va uzatiladi.

LED lampalarning juda yuqori tezlikda ishlashi ularning inson ko'zi tomonidan sezilmasligini ta'minlaydi. Texnik jihatdan qaralganda, LED yoritgich yoqilgan holatda mantiqiy "1", o'chirilgan holatda esa "0" signalini ifodalaydi.

Ma'lumotlarni kodlash jarayonida LEDlarning yoqilib-o'chirilish chastotasini turlicha o'zgartirish orqali murakkab ikkilik kombinatsiyalar hosil qilinadi.

Fotodetektor LED signalining holatiga qarab ikkilik qiymatlarni aniqlaydi: yorug'lik mavjud bo'lsa — "1", mavjud bo'lmasa — "0". LEDlarni yuqori chastotada boshqarish yoki turli rangdagi bir nechta yorug'lik manbalaridan foydalanish orqali uzatish tezligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Amaliyotda bu ko'rsatkich yuzlab Mbit/s darajasiga yetishi mumkin.

Li-Fi texnologiyasining ishlash prinsipi odatda blok-sxema orqali tushuntiriladi (1-rasmda keltirilgan).



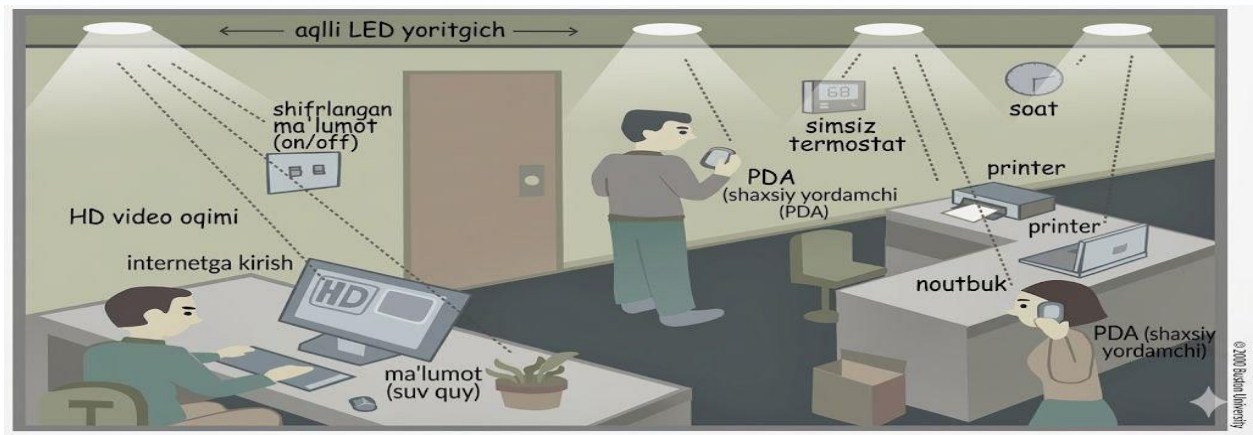
1 - rasm. Li-Fi quyidagi tizimining blok sxemasi

### *Li-Fi tizimining asosiy komponentlari va ma'lumot uzatish mexanizmi*

Li-Fi tizimi samarali ishlashi uchun bir qator muhim komponentlarga ega bo'lishi zarur. *Parallel uzatish orqali* – bir nechta LEDlardan iborat massivdan foydalanish orqali har bir LED alohida ma'lumot kanalini tashkil qiladi va shu orqali ma'lumot oqimi bir vaqtning o'zida ko'p kanallarga taqsimlanadi.

1. *RGB LEDlardan foydalanish* – qizil, yashil va ko'k (Red, Green, Blue) LEDlarni birgalikda qo'llash orqali yorug'likning chastotasini o'zgartirish mumkin. Har bir turli rangdagi yorug'lik signali alohida axborot kanalini kodlaydi va natijada umumiy uzatish tezligi oshadi.

Bu yondashuv Li-Fi tizimini yuqori tezlikda, barqaror va samarali simsiz aloqa vositasi sifatida ajratib turadi. Mazkur tizimning ishlash printsipi va xonadagi qurilmalarni bog'lash jarayoni sxematik tarzda 2-rasmda ko'rsatilgan.



2 - rasm. Li-Fi tizimi orqali xonadagi qurilmalarni bog'lash

## Ko'rinadigan yorug'lik tanlanishining sabablari

Boshqa to'liq diapazonlarining muammolari quyidagicha:

- *Radio to'liqlar* — chastota spektri uchun litsenziya talab etiladi, shuningdek, radio to'liqlar tashqi shovqinlarga va ma'lumotlarning ushlab qolinishiga nisbatan sezgir bo'lib, xavfsizlik jihatdan kamroq ishonchli.
- *Gamma nurlari* — inson salomatligiga zarar yetkazishi isbotlangan bo'lib, ularni ishlatish xavfli hisoblanadi.
- *Rentgen nurlari* — gamma nurlari kabi sog'liq uchun xavf tug'diradi, shuning uchun ulardan aloqa tizimlarida foydalanish mumkin emas.
- *Ultrabinafsha (UV) nurlar* — faqat insonlar bo'lmagan sharoitlarda ishlatilishi mumkin, aks holda uzoq muddatli ta'siri salomatlik uchun xavfli bo'ladi.
- *Infraqizil nurlar* — xavfsizlik standartlari tufayli faqat past quvvatli holatlarda ishlatiladi va keng spektrli aloqa tizimlari uchun yetarli samaradorlikni ta'minlamaydi.

Shu sababli, elektromagnit spektrning ko'rinadigan yorug'lik qismi Li-Fi tizimlari uchun eng maqbul variant hisoblanadi. U inson salomatligiga zarar yetkazmaydi, keng chastota diapazonini ta'minlaydi va yuqori tezlikda, barqaror simsiz aloqa uchun istiqbolli yechim sifatida qaraladi.

## ADABIYOTLAR RUYHATI.

1. R.I.Isayev, U.N.Karimova, Metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirish. – T., «Fan va texnologiya», 2011, 496, bet



2. В.Н.Иванов, В.Н.Гордиенко, Г.Н.Поков, Р.И.Исаев и др. Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов / – М.: Радио и связь, 1995.
- Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. Сети связи: Учебник для ВУЗов. СПб.: БХВ – Петербург, 2010. 400 с.