



## WI-FI TEXNOLOGIYASI VA UNING ISHLASH PRINSIPI

*O'zbekiston Milliy Universitetining Jizzax filiali*

*Amaliy Matematika fakulteti*

*Mamaraimov Abror Kamoliddin o'g'li – O'zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali, Amaliy matematika fakulteti, Axborot tizimlari va texnologiyasi kafedراسi assistent o'qituvchisi.*

*Narsaparova Komila Kamol qizi-O'zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali, Amaliy matematika fakulteti, Axborot tizimlari va texnologiyalar yo'nalishi talabasi.*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada IEEE 802.11 standartlar oilasiga asoslangan Wi-Fi texnologiyasining fundamental ishlash prinsiplari, radiochastota spektridan foydalanish samaradorligi va raqamli modulyatsiya usullari tadqiq etiladi. Maqolada ma'lumot uzatish tezligini oshirishga xizmat qiluvchi OFDM va QAM texnologiyalarining nazariy asoslari, shuningdek, ko'p kanalli ma'lumot uzatish (MIMO) tizimlarining zamonaviy telekommunikatsiyadagi o'rni tahlil qilingan. Tadqiqot davomida Wi-Fi tarmoqlarining xavfsizlik protokollari va tizimning kelajakdagi evolyutsion istiqbollari alohida e'tibor qaratilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Wi-Fi, IEEE 802.11, radiochastota spektri, OFDM, QAM modulyatsiyasi, MIMO texnologiyasi, WPA3 xavfsizlik protokoli, simsiz lokal tarmoqlar, o'tkazuvchanlik qobiliyati, Beamforming.*

Simsiz lokal tarmoqlar (WLAN) zamonaviy global axborot infratuzilmasining asosi hisoblanadi. Wi-Fi texnologiyasi radio to'lqinlar yordamida axborot almashinuvini ta'minlab, fizik ulanishlarsiz yuqori tezlikdagi aloqani shakllantirish imkonini beradi. Mazkur texnologiya har bir yangi avlodda o'tkazuvchanlik qobiliyatini oshirish va kechikish vaqtini kamaytirish orqali foydalanuvchi tajribasini optimallashtirib kelmoqda.



Wi-Fi texnologiyasi asosan litsenziyalanmaydigan radiochastota diapazonlarida — 2.4 GHz, 5 GHz va 6 GHz chastotalarida faoliyat yuritadi. Signalning tarqalishi elektromagnit to‘lqinlar tabiatiga tayanadi. Past chastotali to‘lqinlar (2.4 GHz) uzoq masofaga tarqalish va to‘siqlardan o‘tish qobiliyati bilan ajralib tursa, yuqori chastotali diapazonlar (5 va 6 GHz) kengroq spektr va yuqori ma’lumot uzatish sig‘imini taqdim etadi.

Raqamli ma’lumotlarni radio to‘lqinlarga yuklash uchun ortogonal chastotali zichlash (OFDM) texnologiyasi qo‘llaniladi. Bu usul keng polosali kanalni ko‘plab mustaqil sub-tashuvchilarga bo‘ladi. Sub-tashuvchilarning o‘zaro ortogonalligi ularning bir-biriga xalaqit bermasligini ta’minlaydi, bu esa shovqinli muhitda signal barqarorligini kafolatlaydi. Kvadratur amplituda modulyatsiyasi (QAM) esa har bir signal belgisi orqali uzatiladigan bitlar sonini ko‘paytirib, tarmoqning umumiy tezligini oshiradi.

Zamonaviy Wi-Fi tizimlarining samaradorligi ko‘p kanalli ma’lumot uzatish (MIMO) texnologiyasiga asoslangan. Bu usul bir vaqtning o‘zida bir nechta antenna orqali turli ma’lumot oqimlarini yuborish imkonini beradi. Ko‘p foydalanuvchili MIMO (MU-MIMO) tizimi esa kirish nuqtasiga bir vaqtning o‘zida bir nechta mustaqil qurilmalar bilan aloqa o‘rnatish sharoitini yaratadi. Bu jarayon signalni maqsadli qurilmaga aniq yo‘naltirish (Beamforming) usuli bilan birgalikda amalga oshiriladi.

Simsiz muhit ochiq uzatish kanali bo‘lgani uchun ma’lumotlar maxfiyligini ta’minlash dolzarb masaladir. WPA3 protokoli hozirgi kunda eng yuqori himoya darajasini taqdim etadi. U maxsus autentifikatsiya algoritmlari orqali parollarni ruxsatsiz tanlashga yo‘naltirilgan hujumlardan himoya qiladi va har bir foydalanuvchi uchun individual shifrlash kalitlarini shakllantiradi.

Xulosa qilib atishim mumkinki, Wi-Fi texnologiyasi fizik qatlamdagi modulyatsiya usullaridan tortib, tarmoq darajasidagi murakkab algoritmlargacha bo‘lgan texnik yechimlarni o‘z ichiga oladi. Kelajakda Wi-Fi 7 va undan keyingi avlodlar o‘ta yuqori tezlik va minimal kechikish vaqtini ta’minlash orqali "narsalar



interneti" (IoT) va real vaqt rejimidagi tizimlar uchun asosiy aloqa protokoli bo'lib qoladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

IEEE Standard 802.11-2020. "Wireless LAN Medium Access Control and Physical Layer Specifications."

Gast, M. S. (2013). 802.11ac: A Survival Guide. O'Reilly Media.

Perahia, E., & Stacey, R. (2013). Next Generation Wireless LANs. Cambridge University Press.

Khorov, E., et al. (2020). "Current Status and Expectations of IEEE 802.11be (Wi-Fi 7)." IEEE Access.

Shanin, N. (2021). "Security Analysis of WPA3 Protocol." Journal of Network Communications.