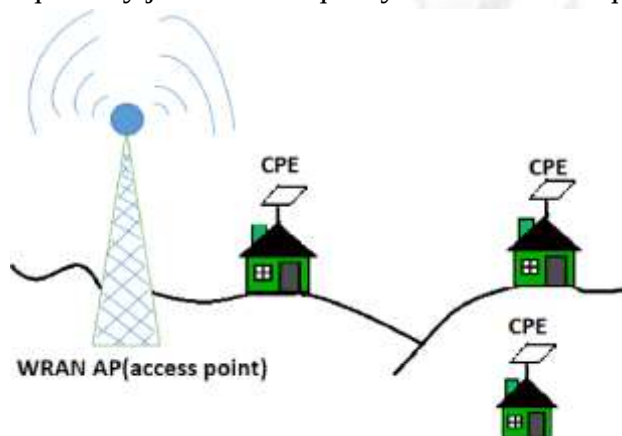


IEEE 802.22 WRAN TEXNOLOGIYASINING QISHLOQ HUDUDLARIDA QO‘LLANILISHI

M. Sultonova

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalari universiteti*

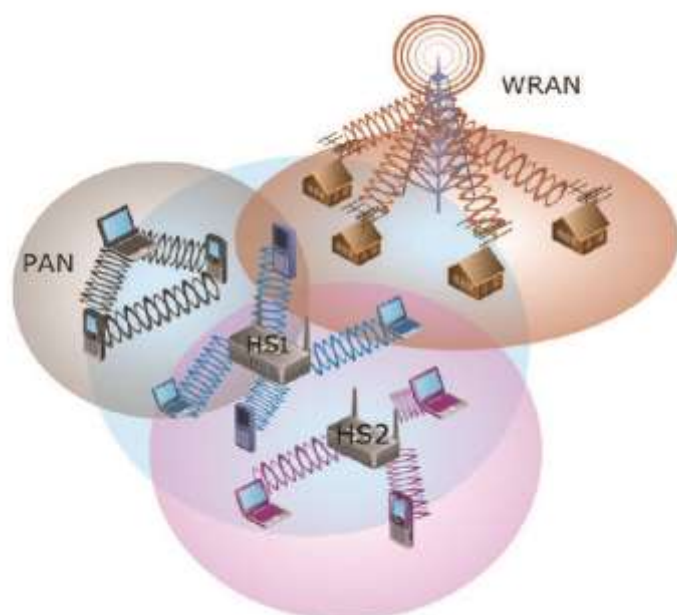
IEEE 802.22 Wireless Regional Area Network (WRAN) texnologiyasi ayniqsa qishloq hududlarida keng polosali internet ulanishini ta'minlash uchun juda mos keladi, chunki ushbu hududlarda an'anaviy keng polosali infratuzilma ko'pincha mavjud emas yoki cheklangan. Mazkur texnologiya televizion oq maydon (TV white space) chastotalaridan foydalangan holda uzoq masofalarga sifatli aloqa yetkazib bera oladi. Bu esa kam aholi zichligiga ega hududlarda infratuzilma qurish xarajatlarini kamaytirish bilan birga, sifatli internet xizmatlarini ta'minlash imkonini beradi. IEEE 802.22 WRAN texnologiyasi keng hududlarni qamrab olish xususiyatiga ega bo'lib, ayniqsa kam aholili qishloq joylari uchun foydalidir. Ushbu texnologiyaning asosiy afzalliklaridan biri – uzoq masofalarga barqaror signal uzatish imkoniyatidir. TV oq maydon chastotalari signalning to'siqlardan oson o'tishiga yordam beradi, bu esa murakkab geografik sharoitlarda ham aloqa sifatini saqlab qolish imkonini yaratadi. Bundan tashqari, ushbu texnologiya optik tolali kabel yoki mobil aloqa minoralari o'rnatishdan ko'ra ancha arzon bo'lib, kam resurs talab qiladigan, samarali va iqtisodiy jihatdan maqbul yechim sifatida qaraladi.



1-rasm. IEEE 802.22 (WRAN) asosidagi simsiz keng polosali ulanish tomon - Antenna dizayni va qamrovini rejalashtirish

Qishloq hududlarida WRAN texnologiyasining qo'llanilishi, ayniqsa aqlli qishloq xo'jaligini rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi. IoT qurilmalari, masalan, tuproq namligi datchiklari, ob-havo stansiyalari va avtomatlashtirilgan sug'orish tizimlari WRAN orqali markaziy serverga real vaqt rejimida ma'lumot uzatishi mumkin. Ushbu ma'lumotlar asosida fermerlar o'z dalalarining holati haqida aniq ma'lumotlarga ega bo'lib, qishloq xo'jalik jarayonlarini samarali boshqarishlari mumkin. Masalan, suv resurslarini tejash yoki o'simliklarni zararkunandalardan himoya qilish bo'yicha o'z vaqtida chora ko'rish imkoniyati paydo bo'ladi. Bundan tashqari, fermerlar o'z chorva mollari va ekin

maydonlarini masofadan kuzatish imkoniga ega bo'lib, bu esa samaradorlikni oshiradi va operatsion xarajatlarni kamaytiradi.



2-rasm. IEEE 802.22 simsiz mintaqaviy tarmoq (WRAN).

Qishloq hududlarida sog'liqni saqlash muassasalari ko'pincha yetarli darajada rivojlanmagan bo'ladi. WRAN texnologiyasi masofaviy tibbiyot xizmatlarini rivojlantirishga katta hissa qo'sha oladi. Masalan, bemorlar telemeditsina orqali shifokorlar bilan videoaloqa o'rnatib, maslahat olishlari va hatto ayrim tibbiy tekshiruvlardan o'tishlari mumkin. Bundan tashqari, tez yordam xizmatlari uchun doimiy va ishonchli aloqa kanallari mavjud bo'lishi muhim. WRAN orqali shifokorlar va tez tibbiy yordam xodimlari real vaqt rejimida bemorning holatini kuzatish va masofadan turib to'g'ri tashxis qo'yish imkoniyatiga ega bo'ladilar.

Internetga kirish imkoniyatining yo'qligi yoki cheklanganligi qishloq hududlarida ta'lim sifati past bo'lishiga sabab bo'ladi. IEEE 802.22 WRAN texnologiyasi ushbu muammoni hal qilishga yordam beradi. Masofaviy ta'lim platformalarining mavjudligi tufayli talabalar onlayn darslarga qatnashish, ilmiy resurslardan foydalanish va virtual laboratoriyalar bilan ishlash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bundan tashqari, maktablar va universitetlar uchun internet ulanishi ta'minlanishi natijasida ta'lim sifati oshadi va o'quvchilarga ilg'or texnologiyalar bilan ishlash imkoniyati yaratiladi.

1-jadval.

Keng qamrov	Uzoq masofalarga barqaror signal uzatish imkoniyati tufayli qishloq hududlarini ishonchli internet bilan ta'minlaydi.
Iqtisodiy samaradorlik	Optik tolali kabel yoki sun'iy yo'ldosh orqali internet ulanishiga qaraganda arzonroq bo'ladi.
Moslashuvchanlik	TV oq maydon chastotalaridan foydalangan holda

	avtomatik chastota tanlash va signalni optimallashtirish xususiyatiga ega.
Xavfsizlik	Dinamik spektr boshqaruvi va shifrlash algoritmlari orqali himoyalangan aloqa ta'minlanadi.
Spektr mavjudligi	WRAN tizimlari televizion chastotalardan foydalanadi, shuning uchun ularning ajratilganligi va tartibga solinishi muhim masalalardan biridir. Dinamik chastota tanlash mexanizmlari bu muammoni kamaytirishga yordam beradi
Infratuzilma xarajatlari	Dastlabki investitsiyalar talab etiladi, ammo mavjud infratuzilmadan foydalanish va mahalliy hamkorlik orqali xarajatlar kamaytirilishi mumkin.
Texnik muammolar	Signal interferensiyasini boshqarish uchun ilg'or spektr sezish va chastotani moslashuvchan boshqarish texnologiyalarini joriy etish talab etiladi.

Qishloq hududlarida favqulodda vaziyatlarga tezkor javob qaytarish uchun ishonchli aloqa tizimi mavjud bo'lishi juda muhim. WRAN tarmog'i favqulodda xizmatlar, shu jumladan, qutqaruvchilar va huquqni muhofaza qilish organlari uchun ishonchli aloqa vositasini ta'minlashi mumkin. Shuningdek, tabiiy ofatlar, masalan, zilzila yoki suv toshqinlari vaqtida WRAN orqali xabar almashish tizimi samarali ishlashi mumkin. Bundan tashqari, xavfsizlikni oshirish maqsadida videokuzatuv kameralari va monitoring tizimlari WRAN orqali birlashtirilishi mumkin.

IEEE 802.22 WRAN texnologiyasi qishloq hududlarida keng polosali internet ulanishini ta'minlash bo'yicha samarali va iqtisodiy jihatdan maqbul yechimdir. Ushbu texnologiya yordamida aqlli qishloq xo'jaligi, telemeditsina, masofaviy ta'lim va jamoat xavfsizligi sohalarida muhim yutuqlarga erishish mumkin. Ushbu imkoniyatlarni to'liq ro'yobga chiqarish uchun spektr boshqaruvi, infratuzilma investitsiyalari va texnik innovatsiyalarga e'tibor qaratish muhim hisoblanadi. Natijada, WRAN texnologiyasi uzoq hududlardagi aholining hayot sifatini oshirish va raqamli bo'linishni kamaytirish yo'lida katta ahamiyat kasb etadi.