

A. Eshmuradov,

*i.f.n., dotsent,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
TATU kafedra mudiri*

X. Soatov,

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
TATU kafedra assistenti*

K. Abdurahmonova,

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
TATU talabasi*

Optik aloqa liniyalarining sifati va ishonchligini oshirish usullari

Ma'lumki, mobil aloqa texnologiyalarining rivojlanishi bilan atmosferali optik aloqa liniyalariga qiziqish yana ham osha boshladi. Bu asosan quvvatli yarim o'tkazgichli lazerlar, yorug'lik diodlari, optik kuchaytirgichlarning yaratilishi hamda atmosferali optik aloqa liniyalari apparaturalarining infraqizil diapazonda ishlay olishi bilan bog'liq.

Bugungi kunda atmosferali optik aloqa liniyalari o'zining xususiyatlari bilan axborot-kommunikatsiya tizimlari o'r-tasida muhim o'rin egallaydi. Atmosferali optik aloqa li-niyalarining afzallik tomonlari shundan iboratki, u qisqa masofaga katta hajmdagi axborotlarni uzatish imkoniyatiga ega. Shu jihatdan uni ko'proq kirish tarmoqlari, korporativ tarmoqlar hamda mobil aloqa tarmoqlarida qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Atmo-sferali optik aloqa liniyalariga qiziqish oshishi bilan, uzatiladigan axborotning sifatiga ham talab ortib bormoqda. Shu sababli ham bu borada ayrim muammolarga e'tiborni qaratish lozim. Jumladan, ishlab chiqilgan qurilma va atmosferali kanalning xususiyatlaridan kelib chiqib, ularning optik signalga ta'sirini ikki guruhga ajratish mumkin. Birinchi guruhda shunday jarayon sodir bo'ladiki, ular signalning energetik ko'rinishini keltirib chiqaradi.

Bunday jarayonga signalning atmosferadagi gazlar va parlar hisobiga yutilishi, aerazol va yong'inlar hisobiga yutilishi va tarqalishi natijasida atmosferali optik aloqa liniyalari qabul qilish quril-malari kirishida signal/showqin nisbatining yomonlashuvi sodir bo'ladi. Ikkinchi guruhda havoda turbulentslik hosil bo'lishi evaziga optik to'lqinning amplituda va fazasi fluktuatsiyasi hosil bo'ladi. Natijada signalning so'nish holati sodir bo'ladi. Atmosferali optik aloqa liniyalariga ko'proq ta'sir etadigan jarayon bu birinchi guruh-dagi ta'sirlar bo'ladi. Buning natijasida aloqa liniyasida signal uzilishlari sodir bo'ladi. Ular orasidan qor va tumanning ta'siri kuchli-roq bo'ladi. Ularning ta'siri 100 dB/km va undan ham ko'proq bo'lishi mumkin. Boshqa meteo-sharoitlar ham qabul qilinadigan signal

sathining pasayishiga olib keladi va xatoliklarning oshishiga sabab bo'ladi.

Atmosferali optik aloqa liniyalarining ishonchligini oshirish uchun bir necha:

- uzatuvchi qurilma quvvatini oshirish va qabul qiluvchi quril-maning sezgirligini oshirish;
- uzatuvchi antennaning yo'naltiruvchi diagrammasini toraytirish;
- to'lqin uzunligining boshqa diapazonga o'tishi kabi usullar qo'llaniladi.

Nur tarqatuvchi sifatida odatda yorug'lik diodi va yarim o't-kazuvchi lazerlar ishlatiladi. Yorug'lik diodining yo'naltirish dia-grammasi keng bo'ladi. Shu sababli uni atmosferali optik aloqa li-niyalariga tatbiq etish nisbatan arzon hisoblanadi. Biroq nurlanish diapazoni keng bo'lganligi sababli unda geometrik yo'qotish ko'p-roq bo'ladi, ayrim nurlar qabul qilish antenanasini chetlab o'tishi mumkin. Yo'qotishni kamaytirish uchun nurlanishning elliptik yo'naltirilishini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu yutuqni shun-day tushuntirish mumkinki, nurlanishning gorizontalar tarqalish amp-litudasi vertikal tarqalish amplitudasiga nisbatan kichik bo'ladi. Shuning uchun qabul qiluvchi qurilma vertikal tarqaluvchi nurla-nishni yaxshiroq qabul qiladi. Ma'lumotlarni geometrik yo'qotish o'rtacha ikki barobarga kamayadi.

Statistik ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, ma'lumotlar uzatish trakti qisqa bo'lsa, yorug'lik diodidan, uzatish trakti uzun bo'lsa,



lazer diodidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Geometrik yo'qotishni kamaytirish uchun atmosferali optik aloqa liniyalarida nurlanish burchagini, traktning uzunligiga qarab, avtomatik ravishda, o'zgartirib turadigan moslamadan foydalanilmoqda. Atmosferali optik aloqa liniyalarining qabul qiluvchisi sifatida kremniyli PIN yoki lavin fotodiodidan foydalaniladi. Ular o'ta sezuvchan, shu bilan birga, qimmat bo'lib hisoblanadi.

Nur tarqalish oqimining tor bo'lishi ma'lumotlarning geometrik yo'qotilishining kamayishiga olib kelsa, ikkinchi tomondan, turbulentslik bilan bog'liq bo'lgan muammoni keltirib chiqarishi mumkin. Buning hisobiga signalning so'nish koeffitsiyenti oshishi mumkin. Shu holatning oldini olish uchun nurning tarqalishini avtomatik ravishda to'g'rilab turish tavsiya etiladi. Nur foto qabul qilgichga yo'naltirilishidan oldin to'g'rilagichga beriladi. To'g'rilagich nurning uzatgich va qabul qilgich o'rtasidagi o'qdan qanchalik og'ishganini aniqlaydi va foto qabul qilgichni to'g'rilaydi. Albatta bu holatni hisobga oladigan atmosferali optik aloqa liniyalari nisbatan biroz qimmatligi bilan ajralib turadi.

Nurning uzatgich va qabul qilgich o'rtasidagi o'qdan og'ishi qurilma va atrof-muhit haroratiga ham bog'liq bo'ladi. Bu muammoni to'g'rilash uchun atmosferali optik aloqa liniyalari monoblok shaklida ishlab chiqariladi, ya'ni u qurilmadagi va atrof-dagi haroratni bir xil ushlab turish imkoniyatiga ega bo'ladi. Atmosferali optik aloqa liniyalari o'rnatilgan binolarning oz miqdorda siljishi ham ma'lumotlarni xatolik bilan qabul qilishga olib keladi. Bu holatda ham nurni avtomat to'g'rilagichdan foydalanish lozim bo'ladi.

Ko'pchilik atmosferali optik aloqa liniyalarini ishlab chiqaruvchilar uning ishonchligini oshirish uchun nurni yo'naltiruvchi diagrammani kengroq qilib ishlab chiqaradilar. Kengroq diagrammali yo'nalishga ega bo'lgan lazerni atmosfera kanali shaffof

bo'lganda ishlatish ma'qulroq bo'ladi. Agar diagramma yo'nalishi torroq bo'lsa, u holda uni atmosfera kanali shaffof bo'lmagan holatda ishlatish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ularning almashib turishi avtomatik tarzda hal etiladi. Bundan tashqari, atmosferali optik aloqa liniyalarining ishonchligini oshirish uchun axborot uzatish tezligini adaptiv ravishda o'zgartirishni qo'llash mumkin. Axborot uzatish tezligining o'zgarishi atmosfera kanalining shaffofligiga bog'liq holda amalga oshiriladi. Nurning so'nishi atmosferali optik aloqa liniyalarining shovqinbardoshligini pasaytiradi. Nur so'nishini kamaytirish uchun turli xil usullardan foydalanish mumkin.

Bunday usullardan biri lazer nurlarini uzatish uchun uch xil uzatgichdan: ya'ni kam quvvatli, o'rtacha quvvatli va yuqori quvvatli uzatgichdan foydalanish. Uzatgichlarning navbat bilan ishga tushishi atmosfera kanalining holatiga bog'liq bo'ladi. Agarda atmosfera kanali tiniq bo'lsa, kam quvvatli uzatgich ishga tushadi. Agarda atmosfera kanali tiniq bo'lmasa, o'rtacha yoki yuqori quvvatli uzatgich ishga tushiriladi. Ularning ishga tushishi ham avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Xulosa qilib aytganda, yuqorida ko'rib chiqilgan usullar atmosferali optik aloqa liniyalarining sifatini va ishonchligini oshirishga xizmat qiladi hamda uning energetik potensialini oshirishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, atmosferali optik aloqa liniyalarining barcha ko'rsatkichlarining yaxshilanishiga sabab bo'ladi.

Adabiyotlar

1. **Милютин Е. Д.** Статистическая теория атмосферного канала оптических информационных систем. — М.: Радио и связь, 2002.
2. **Шельгов В. И.** Российский рынок оборудования FSO. Сети и системы связи. 2007, №1 (149). С. 26–30.