



## KANALLI SISTEMADA TARQALUVCHI NURLAR XOSSALARINI O'RGANISH

**Bexudova Mexriniso Omon qizi**

O'zbekiston Milliy Universiteti

mexrinisobehudova@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5978991>

### MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 15-Dekabr 2021

Ma'qullandi: 15- Yanvar 2022

Chop etildi: 05- Fevral 2022

### KALIT SO'ZLAR

*Optik nur tola, to'la ichki qaytish, attractor, dinamik sistemalar, bilyard sistemalar, muhitning nur sindirish ko'rsatkichi.*

Jadal rivojlanayotgan texnika asrida keng hajmdagi ma'lumotlarni qisqa vaqt davomida uzatish insonlar oldidagi asosiy muammolardan biri bo'lib kelmoqda. Buning yechimi zamon rivojlanishi bilan turlicha ko'rinishda topilmoqda. Axborotni uzatishda asosan elektromagnit to'lqinlar yordamida uzatiladi. Uzatilayotgan ma'lumotlarning hajmi biror kanalda o'tkazish kengligi degan tushuncha bo'lib, qanchalik elektromagnit to'lqinning chastotasi katta bo'lsa shunchalik ko'p ma'lumot uzatish mumkin. Bugungi kunda elektromagnit to'lqinlar shkalasida to'lqin uzunligi kamaygani sari chastotasi ortib boradi. Optik diapazonda chastotasi katta to'lqin uzunligi kichik diapazon bo'lganligi sababli katta hajmdagi ma'lumotlarni uzatish mumkin. Ochiq atmosferada ma'lumotlarni uzatishda turbelentlik sababli axborotni buzilishiga sabab bo'lishi mumkin. Ochiq atmosferada axborot uzatilayotganda vaqt o'tishi bilan uning

### ANNOTATSIYA

*Nur tolada katta hajmli informatsiyani yuborish uchun kirish aperturasini oshirish lozim, katta aperturalarda signallarni buzilishi yana ortadi. Bu holda nurtola o'zagining sindirish ko'rsatkichi yuqorida ko'rsatilgan uslubda o'zgarishi ham bu signalni sifatini saqlay olmaydi. Bu hollarda signalni sifatini saqlash uchun nurning nur tolaga kirish burchagini o'zgartirish maqsadga muvofiq bo'ladi.*

parametrlari o'zgarishligi kerak. Unga alternativ ravishda optic nurtolalar kash qilindi. Optik nurtolada tashqi ta'sirlarga sezuvchanligi kam bo'lanligi sababli, optic nurtola orqali lazer nuri yordamida katta hajmdagi axborotni qisqa vaqtda uzatish mumkin. Optik nur tolada ham nur tarqalganda nurtolaning diametriga, nur sindirish ko'rsatkichining taqsimotiga bog'liq ravishda nur tolaning o'tkazish kengligida ham chegara mavjud. Bularning texnologik jihatdan yechimi bo'lib, bir modali, sindirish ko'rsatkichini profili parabolik ko'rinishida olinadi. Chunki optik yo'llar farqi optik tola markazidan tarqagan nur bilan chetki nuqtalaridan tarqalgan nurlar orasida optik yo'llar farqi vujudga keladi. Modalarning vaqt bo'yicha kechikishi kuzatiladi. Agar modalarning kechikishini qanchalik kamaytirsak, nur bir vaqtda yetib kelsa ushbu holatda shu holda o'tkazish kengligi katta bo'ladi. Bundan tashqari optik nur tolaning



konfiguratsiyasini o'zgartirib ham modalar kechikishini kamaytish mumkin. Optik nur tolaning bo'ylama kesimini ko'radigan bo'lsak yuqori qismi tekis, pastki qismi esa gofra shaklida bo'lib, gofraning masofa bo'yicha to'lqin uzunligi amplitudasiga bog'liq ravishda chiqayotgan modalarni amplitudasiga og'liq ravishda vaqt bo'yicha kelishini boshqarsa bo'ladi.

Fizika rivojlanishda davom etmoqda va so'nggi o'n yilliklarda uning sinergetika, dinamikxaos va o'z-o'zidan tartibga kelish kabi yangi sohalariga qiziqish ortdi. Bu tarmoqlarda ko'p xollarda o'ziga xos matematik apparatdan foydalaniladi, kompyuterlarning o'sayotgan quvati va "sonli eksperiment" imkoniyatlari bilan birgalikda esa bu sohalarining bashorat qobilyatlari ananaviy fizik nazaryalardan qolishmaydigan darajaga chiqdi [1].

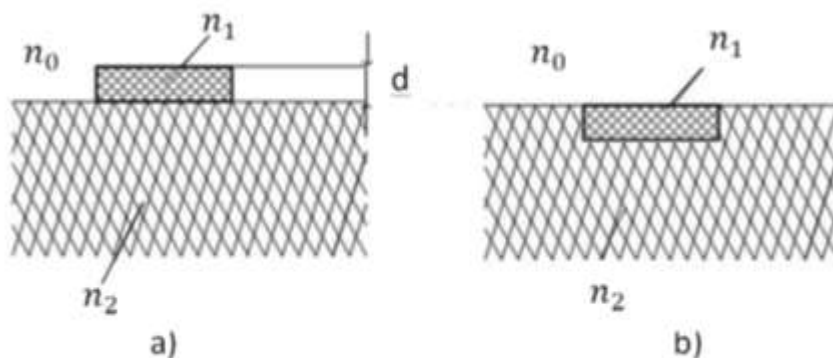
Zamonaviy fizikaga kirishib ketish oson emas. Agar berilgan momentda sistemaning holatini tavsiflovchi kattaliklar to'plami berilgan bo'lib, ma'lum qoidaga ko'ra bu kattaliklarning so'nggi momentlardagi qiymatlarini aniqlash mumkin bo'lsa, dinamik sistema haqida gapirish o'rinli bo'ladi. Bunday kattaliklarga dinamik o'zgaruvchilar va sistemaga dinamik sistema deyiladi. O'zgarish qoidasini esa evalyutsiya operatori aniqlaydi. Agar sistemaning holati  $N$  kattalik bilan aniqlansa holatning vaqt bo'yicha o'zgarishi, ya'ni sistema dinamikasini  $N$  o'lchovli fazalar fazosidagi nuqtaning traektoriyasi bo'yicha harakati sifatida tasavvur etish mumkin.[2]

Dinamik sistemalar nazariyasining muhim tushunchalaridan biri invariant to'plam tushunchasidir. Agar biror to'planning ixtiyoriy nuqtasidan boshlanuvchi traektoriya shu to'plamga to'liq tegishli bo'lsa, bunday to'plamga

invariant to'plam deyiladi. Ixtiyoriy attraktor invariant to'plam bo'ladi. Noturg'un qo'zg'almas nuqtalar va noturg'un yopiq orbitalar ham invariant to'plam bo'ladi. Attraktorlardan farqli ravishda invariant to'plamlar ham dissipativ, ham konservativ sistemalarda uchraydi. Sistemani bir qancha boshlang'ich vaziyatlarini ko'rib chiqamiz. Fazoviy bo'shliq birinchi nuqtani uyg'onishini tasvirlaydi va bu to'liqligicha "bulut" ko'rinishida bo'ladi. "Kiritilgan" vaqt xamma "sakrashlar" ko'rsatiladi. Kompyuter modellashtirishni tushungan holda ma'lum vaqt oralig'ida bulut ustida "fotosuratni" bir onda yaratish mumkin. O'shanda ekranda evalutsion bulutlarni kuzatish mumkin bo'ladi. Nur tolada to'lqin tarqalishi masofasini cheklovchi omillardan biri past chastotali tovushlar okeanlardagi, yoki optik nur toladagi optik nurlar bu muhitning nur tarqalish yo'nalishidagi bir jinsli bo'lmagan muhitdir. Ayrim hollatlarda uni kanalli sistemalar bo'ylab davriy g'alayon sifatida tasvirlash mumkin. Bu holda uzunligi muhit nobirjinsliligi bilan rezonansda bo'lgan to'lqinlar effektiv Nurtola kanalida ushlanishi mumkin.[3]

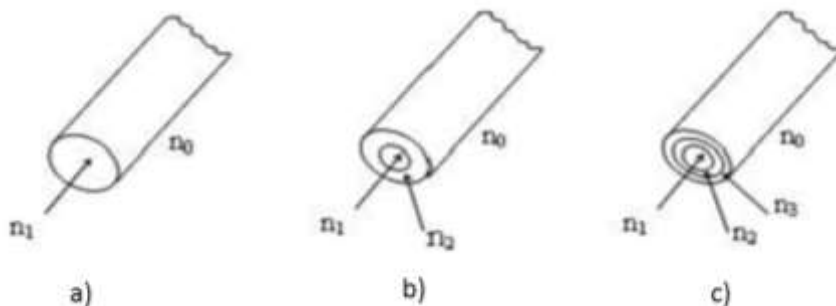
TOA (Tolali Optik Aloqa) da optik tebranishlarning tarqalishini chegaralovchi va yorug'lik energiyasi oqimini berilgan yo'nalishda yo'naltiruvchi muxit optik uzatuvchi kanal yoki optik nur o'tkazuvchilar deyiladi. Kichik so'nish koeffitsientiga ega bo'lgan optik nur o'tkazuvchilar asosida optik signallarni uzoq masofalarga uzatishni taminlovchi optik kabellar yaratilmoqda.

Optik nur o'tkazuvchilar ikki turga bo'linadi: yassi optik nur o'tkazuvchilar va nur o'tkazuvchi optik tolalar. Yassi optik nur o'tkazuvchilar, o'z navbatida



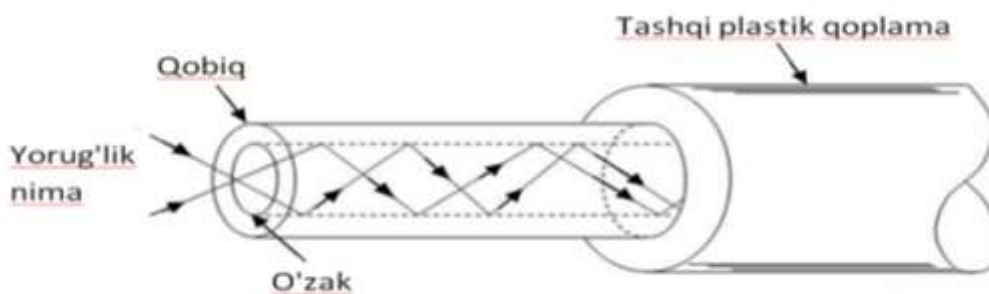
1-rasm. Yassi optik nur o'tkazuvchilar

plyonkali (1.a-rasmi) va kamali ga (1.b-rasmi) bo'lgan optik nur o'tkazuvchi optik tolalar esa bir qatlamli (2.a-rasm), ikki qatlamli (2.b-rasm), uch qatlamli (2.c-rasm) va h.k bo'lishi mumkin.



2-rasm. Nur o'tkazuvchi optik tolalar

OT ning tarkibiy qismlari (3-rasm) da tasvirlangan. O'zak va qobiq uchun asosiy material kvarts shishasi ( $SiO_2$ ) hisoblanadi. Kerakli sindirish ko'rsatkichlarini olish uchun kvarts shishasi bor, germaniy va shunga o'xshash boshqa qo'shimchalar qo'shiladi. Tolaning qo'shimcha qobiqlari himoya qobig'i hisoblanadi. Quyidagi rasmda tashqi plastik qoplama ko'rsatilgan.



3-rasm. Optik tolaning tuzilishi

Nur tolada katta hajmli informatsiyani yuborish uchun kirish aperturasini oshirish lozim, ammo katta aperturalarda signallarni buzilishi yana ortadi. Bu holda nurtola o'zagining sindirish ko'rsatkichi yuqorida ko'rsatilgan uslubda o'zgarishi ham bu signalni sifatini saqlay olmaydi. Bu hollarda

signalni sifatini saqlashning boshqa usullaridan foydalaniladi. Signallarni nurtolaning ichida bunday tebranishini nochiziqi tebranishlar sifatida qarab ularni tashqi tasirlar bilan rezonans holatga olib kelish lozimdir.



Xulosa qilib aytganda, Tola optikasi sohasida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, nur tolalarning keng ko'lamda optik aloqada qo'llanilishiga olib keldi. Hozirgi kunda an'anaviy simli aloqa kabellari o'rnini axborot uzatish imkoniyatlari katta bo'lgan nur tolali kabellar egallamoqda.

Nurni profili aylana ko'rinishdagi nurtolaga nisbatan kesilgan aylana ko'rinishdagi nurtolada uzoq masofaga uzatish mumkin. Bundan tashqari, olinadigan natijalar ushbu geometriyaga ega haqiqiy fizik muhitlardagi (optik nurtolalar, optik rezonatorlar, fazaviy bir jinsli bo'lmagan muhitlarda sochilish va boshqalar) jarayonlarni baholashda muvaffaqiyatli qo'llanilishi mumkin.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **Н.В.Евдокимов, В.П.Комолов, П.В.Комолов** *“Интерференция динамического хаоса гамильтоновых систем: Эксперимент и возможности радиофизических приложений”*УФН Том 117, №1 775 2001
2. С.С. Абдуллаев, Г.М. Заславский, ЖЭТФ 80, №2,3 524 (1981)
3. А.П.Кузнецов, С.П.Кузнецов, Н.М.Рыскин. *Нелинейные Колебания.* Москва Физматлит,2002.
4. Г.М.Заславский, Р.З.Сагдеев. *Введение в нелинейную физику: от маятника до турбулентности и хаоса.*  
*Б.В.Чириков. Нелинейный Резонанс*