

## LIDAR TIZIMLARI VA TEXNOLOGIYALARI

*Sayfiyev Eldor Erkinovich*

*Alfraganus universiteti*

*“Raqamli texnologiya” kafedrası katta oqituvchisi*

[sayfiyev.eldor@gmail.com](mailto:sayfiyev.eldor@gmail.com)

***Annotatsiya:** Mazkur tezisdá LIDAR (Light Detection and Ranging) tizimlari va texnologiyalari ko'rib chiqilgan. Unda LIDARning ishlash prinsiplari, qo'llanilish sohalari, afzalliklari hamda texnologik rivojlanishning so'nggi yutuqlari yoritilgan. Tadqiqotda ushbu tizimlardan foydalanishning imkoniyatlari va ularni rivojlantirishga oid takliflar bayon etiladi.*

***Kalit so'zlar** LIDAR, lazer texnologiyasi, uch o'lchovli xaritalash, avtomatlashtirish, masofaviy zondlash, dronlar.*

### **Kirish**

Hozirgi zamon ilmiy-texnologik yutuqlari inson faoliyatining turli sohalariga jadal integratsiya qilinmoqda. LIDAR tizimlari masofaviy zondlash va uch o'lchovli xaritalash texnologiyalarida inqilob yasadi. LiDAR (Light Detection and Ranging)-bu yorug'lik nurlari yordamida masofani o'lchaydigan texnologiya bo'lib, obyektning aniq joylashuvi, shakli va hajmi haqida ma'lumot to'plash uchun ishlatiladi. Lazer nurlari yordamida masofani o'lchash va ob'ektlarning geometrik shaklini aniqlash imkonini beruvchi ushbu tizimlar bugungi kunda transport, qurilish, arxeologiya, ekologiya va boshqa sohalarda muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda. Tezisdá LIDAR tizimlarining ishlash prinsiplari, afzalliklari, cheklovlari va istiqbollari muhokama qilinadi. LIDARning asosiy ishlash prinsipi lazer impulslarini yuborish va ularning ob'ektga yetib borib qaytish vaqtini o'lchashga asoslangan. Bu ma'lumotlar asosida ob'ektning masofasi va shakli aniqlanadi. Aniqlik va tezkorlik jihatlari tizimning o'ziga xos xususiyatlari hisoblanadi. LIDAR tizimlari ob'ektlarning 3D modelini yuqori aniqlikda yaratadi.

**Qo‘llanilish sohalari:**

- **Transport va avtonom haydov tizimlari:** Avtomobillar uchun xavfsizlik tizimlari va avtonom boshqaruvda LIDAR muhim rol o‘ynaydi.
- **Qurilish va shaharsozlik:** Inshootlarning 3D loyihalarini yaratish.
- **Ekologiya va o‘rmon xo‘jaligi:** O‘rmonlar monitoringi va ekologik holatni baholash.
- **Geologiya va arxeologiya:** Yashirin arxeologik yodgorliklarni aniqlash va hududning relyefini o‘rganish.

LIDAR tizimining ishlash tamoyillarida LiDAR qurilmasi lazer nurlarini juda qisqa muddatda (nanosekundalarda) obyekt tomon yuboradi. Bu nurlar odatda infraqizil spektrda bo‘ladi, lekin ba'zi tizimlar ko‘rinadigan yorug‘lik yoki UV spektrida ham ishlaydi. Lazer nurlari obyektga urilib, qaytadi va LiDAR qabul qiluvchisi bu qaytgan nurni qabul qiladi. Qaytgan nurni qabul qilish vaqti signal yuborilgan vaqt bilan taqqoslanadi. O‘lchangan vaqt va yorug‘lik tezligiga asoslanib, LiDAR tizimi obyektgacha bo‘lgan masofani quyidagi formula orqali hisoblaydi:

$$masofa = \frac{tezlik \times vaqt}{2}$$

Bu yerda tezlik — yorug‘lik tezligi (taxminan 300,000 km/s), vaqt esa lazer nurlari qaytib kelish vaqtini o‘z ichiga oladi. Masofa ikkiga bo‘linadi, chunki nurlar obyektgacha va qaytib kelish uchun ikki marta yo‘l bosadi.

So‘nggi yillarda LIDAR texnologiyasi sezilarli takomillashdi. Xususan, dronlar bilan birgalikda ishlatiladigan yengil va samarali tizimlar yaratilmoqda. Shuningdek, sun‘iy intellekt bilan integratsiya qilingan LIDAR ma‘lumotlarni real vaqtda qayta ishlash imkonini beradi. 5G tarmog‘ining rivojlanishi bilan LIDAR tizimlari masofaviy boshqaruv va ma‘lumot uzatishda yanada samarali bo‘lmoqda.

**Xulosa**

LIDAR tizimlari hozirgi zamon ilm-fanining eng dolzarb yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, turli sohalarda innovatsion yondashuvlarni amalga oshirishda katta

imkoniyatlar taqdim etmoqda. Ushbu tizimlarning rivojlanishi va keng miqyosda qo'llanilishi transport xavfsizligi, ekologik monitoring va boshqa ko'plab sohalarda sezilarli yutuqlarga olib kelishi kutilmoqda. Shu bilan birga, LIDAR texnologiyalarini arzonlashtirish va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha izlanishlar davom etmoqda.

### ADABIYOTLAR

1. "Principles of LIDAR Systems", David J. Flood, 2020.
2. "Remote Sensing with LIDAR", Joseph H. Carter, 2019.
3. "Advances in LIDAR Technologies", IEEE Transactions on Geoscience, 2022.
4. "Autonomous Vehicles and LIDAR Integration", John K. Moore, 2021.
5. "Environmental Applications of LIDAR", Sarah L. Green, 2023.