

3D LAZERLI SKANER YORDAMIDA DARAXTLARINING MIKROIQLIMGA TA'SIRINI O'RGANISHNING AHAMIYATI.

Qarshi davlat texnika universiteti magistranti

Xushvaqova Mohigul

Annotatsiya: Bugungi kunning eng dolzarb ekologik muommolaridan biri shahar hududlarida urbanizatsiya natijasida havo harorati oshishi, hamda havoning ifloslanish darajasining tobora ortib borayotganligini ko'rish mumkin. Bu jarayonlarni aniqlashdagi zamonaviy 3D lazerli skanerlash (LiDAR) texnologiyasining o'rni, shuningdek, shahar daraxtlarining mikroiqlimga ta'sirini o'rganishdagi ahamiyati haqida yoritilgan.

Kalit so'zlar: LiDAR, mikroiqlim, Shahar Issiqlik Orol, Evapotranspiratsiya.

Аннотация: Одной из наиболее актуальных экологических проблем современности является повышение температуры воздуха на городских территориях в результате урбанизации, а также постоянный рост уровня загрязнения атмосферы. В данной работе освещается роль современных технологий трёхмерного лазерного сканирования (LiDAR) в выявлении этих процессов, а также их значение при изучении влияния городских деревьев на формирование микроклимата.

Ключевые слова: LiDAR, микроклимат, городской тепловой остров, эвапотранспирация.

Abstract: One of the most pressing environmental problems of today is the increase in air temperature in urban areas as a result of urbanization, as well as the continuous growth of air pollution levels. This study highlights the role of modern 3D laser scanning (LiDAR) technology in identifying these processes, as well as its importance in investigating the impact of urban trees on the urban microclimate.

Keywords: LiDAR, microclimate, Urban Heat Island, evapotranspiration.

Kirish: Jahonda so'nggi yillarda shahar hududlarining tez kengayishi havo

haroratining oshishiga va “Shahar Issiqlik Orol” (Urban Heat Island – UHI) jarayonlari hosil bo‘lishiga olib keladi[2]. UHI shahar hududlarida issiqlikning yuqoriligi, shamol oqimining pasayishi va havoning isishiga sabab bo‘ladi. Shaharlarning beton va asfalt qoplamali yuzalari quyosh radiatsiyasini so‘rib, energiya to‘planishiga olib keladi, bu esa mikroiklim sharoitlarini yanada qiyinlashtiradi. Shahar daraxtlari quyosh nurlarini so‘rib, soyalanish hosil qiladi, barg orqali suv bug‘lanishi natijasida havoni sovitadi va havoning sifatini yaxshilaydi[4]. Daraxtlarning mikroiklimga ta’siri nafaqat insonlarning qulay sharoitda yashashida, balki shahar ekologiyasini barqarorlashtirish va energiya samaradorligini oshirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori 18.11.2025 yildagi “O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya va iqlim o‘zgarishi milliy qo‘mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” qarorida qo‘mitaning vazifasi aniq belgilab berilgan. Bu qaror asosida ekologik qonunchilik talablariga rioya qilishni kuchaytiradi[1].

3D lazerli skanerlar ichki va tashqarida 70 metrgacha masofada skanerlash qobiliyatiga ega, bu esa uni cheklangan joylarda o'lchash uchun ideal qiladi. Bu juda mobil qurilma kichik qurilish maydonchalari, jabhalar, murakkab inshootlar, shuningdek, baxtsiz hodisa va jinoyat sodir bo‘lgan joylarni tez, sodda va ayni paytda aniq o‘lchash imkonini beradi. O'rnatilgan HDR kamerasi to'liq hujjatlarni eng yuqori sifatda taqdim etadi. Qurilma taniqli FARO Focus 3D lazer skanerlarining barcha afzalliklarini bino ichida ham, tashqarisida ham lazerli skanerlash imkonini beruvchi innovatsion funksiyalar bilan birlashtiradi. FOCUS Core qurilish, jamoat xavfsizligi va sud ekspertizasi kabi sohalaridagi ko'plab ilovalar uchun lazerli skanerlashning yangi standartini o'rnatadi.

FARO FOCUS Core ultra yengil va ixcham Focus Core skanerining o'lchamlari 230 x 183 x 103 mm va og'irligi 4,2 kg. HDR fotosuratlarini tikish - kamera qiyin yorug'lik sharoitida ishlash uchun tabiiy rang berish bilan batafsil suratlarini osongina oladi. Parallaks xatosi minimal darajada. Lazer skaneri

soniyasiga milliongacha o'lchash nuqtasini yozib oladi va atrofdagi fazoning aniq uch o'lchamli tasvirini yaratadi. To'g'ri ilovalar bilan ushbu tasvirni tahlil qilish va keng ko'lamli dasturiy ilovalarga import qilish mumkin. IP54 himoyasi - muhrlangan korpus tufayli skaner atrof-muhit omillariga yuqori qarshilikni ta'minlovchi sanoat IP54 standartiga mos keladi. Kengaytirilgan harorat diapazoni eng issiqdan eng qattiq sovuqgacha qiyin muhitda skanerlash imkonini beradi.



1-rasm 3D lazerli skaneri va syomka jarayoni.

LiDAR texnologiyasi daraxtlarning balandligi, barg zichligi va fazoviy joylashuvini aniqlash imkonini beradi. Olingan nuqta bulutlari GIS tizimida qayta ishlanadi va mikroiqlim modellariga integratsiyalanadi. Shu orqali shahar hududidagi issiqlik zonalari, ekologik xavfli hududlar va samarali yashil maydonlarni aniqlash mumkin

Daraxtlarning mikroiqlimga ta'siri – mexanizmlar

1. Issiqlikni kamaytirishda: Daraxtlarning barglari va ustki qismi quyosh nurlarini soyalaydi, shu bilan yer yuzasi va havo haroratini pasaytiradi. Katta va zich shoxli daraxtlar yozgi maksimal havo haroratini

2–5°C ga kamaytiradi. Shahar hududida issiqlik orolini (Urban Heat Island – UHI) yumshatish uchun samarali usul hisoblanadi.

2. Evapotranspiratsiyada: Daraxt barglari orqali suv bug‘lanadi (transpiratsiya) va yer yuzasidan bug‘lanish (evaporatsiya) bilan birlashadi. Bu jarayon havo sovishini ta’minlaydi va namlikni oshiradi.

3. Havo sifatini yaxshilash: Daraxtlar havodagi chang, zararli gazlar (CO₂, NO_x) va PM10/PM2.5 zarrachalarini so‘rib oladi. Bu inson salomatligi va ekologik barqarorlikni oshiradi.

4. Shamol oqimi va havo aylanishi: Daraxtlar shamol yo‘nalishini tartibga soladi va havo stagnatsiyasini kamaytiradi. Shahar hududlarida havo aylanishini yaxshilash orqali issiqlik va namlikni barqarorlashtiradi.

5. Yer yuzasi harorati: Daraxtlar yer yuzasini soyalab, ortiqcha qizib ketishni kamaytiradi. Evapotranspiratsiya orqali hududdagi namlik va yer ustki harorati barqaror bo‘ladi[5].

Xulosa

Shahar hududlarida daraxtlar mikroiklimni tartibga solishda muhim ekologik va ijtimoiy rol o‘ynaydi. Daraxtlarning barglari va ustki qismi quyosh nurlarini soyalab, yer yuzasining ortiqcha qizib ketishini kamaytiradi va havo haroratini sezilarli darajada pasaytiradi. Shu bilan birga, evapotranspiratsiya jarayoni orqali havo soviydi, namlik oshadi, bu esa ayniqsa yoz oylarida shahar aholisi uchun muhimdir.

Daraxtlar havodagi zararli gazlar va chang zarrachalarini yutib, havo sifatini yaxshilaydi, shahar hududida sog‘lom ekologik muhitni yaratadi. Shuningdek, shamol oqimini tartibga solish va havo aylanishini optimallashtirish orqali shahar issiqlik orolini kamaytiradi.

Turli daraxt turlari va ularning joylashuvi mikroiklimga turlicha ta’sir ko‘rsatadi. Doim yashil va katta shoxli daraxtlar yozgi issiqlikni kamaytirishda samarali bo‘lsa, igna bargli daraxtlar qishda quyosh nurlarini o‘tkazish imkonini beradi. Tez o‘sovchi va aralash daraxtlar esa qisqa muddatda hududni ekologik

jihatdan barqarorlashtirishga yordam beradi. Shahar rejalashtirishda LiDAR va GIS texnologiyalari yordamida daraxtlarning balandligi, barg zichligi va toj hajmini aniqlash, shuningdek, evapotranspiratsiya jarayonini monitoring qilish mikroiqlimni optimallashtirishda samarali vosita hisoblanadi. Shu bilan birga, shahar ekologiyasi va yashil hududlarni boshqarish bo'yicha qonunchilik va davlat dasturlarini kuchaytirish, shuningdek, aholining ekologik xabardorligini oshirish zarur. Shahar hududida daraxtlarni rejalashtirilgan tarzda ekish va boshqarish mikroiqlimni yaxshilash, issiqlik orolini kamaytirish, havo sifatini oshirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun eng samarali usullardan biri hisoblanadi. Shahar ekologiyasi va iqlim sharoitini yaxshilash maqsadida ilmiy tadqiqotlar va zamonaviy texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati katta.

Takliflar

- ✓ Shahar hududlarida turli turlardan, jumladan doim yashil va yozgi bargli daraxtlarni aralashtirib ekish tavsiya etiladi.
- ✓ Katta tojli daraxtlarni ko'cha, xiyobon va park hududlariga joylashtirish mikroiqlimni yaxshilaydi.
- ✓ Daraxtlarning joylashuvi shamol va soyalanishni hisobga olgan holda rejalashtirilishi kerak.
- ✓ LiDAR va GIS texnologiyalari yordamida daraxtlar balandligi, barg zichligi va toj hajmi monitoring qilinishi lozim.
- ✓ Daraxtlarni himoya qilish qonunlari kuchaytirilib, yashil hududlarni kengaytirish bo'yicha davlat dasturlari ishlab chiqilishi kerak.
- ✓ Shahar aholisi orasida daraxtlar va yashil hududlarning ekologik va mikroiqlim foydasi haqida xabardorlikni oshirish muhimdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 18.11.2025 yildagi PQ-343-son
2. Akbari, H., Rosenfeld, A., & Taha, H. (1990). Urban heat islands and energy. *Energy*, 15(6), 245–256.

3. Grimmond, C. S. B. (2007). Urbanization and global environmental change: Local effects of urban warming. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(1), 1–7.
4. Livesley, S. J., McPherson, E. G., & Calfapietra, C. (2016). The urban forest and ecosystem services. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 119–124.
5. Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97(3), 147–155.
6. Nowak, D. J., & Dwyer, J. F. (2007). Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems. USDA Forest Service.