ISSIQ IQLIMLI SHAHARLARDA FAVVORALARNING MIKROIQLIMGA TA'SIRI

Abilov Elyor Ermamatovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti t.f.f.d (PhD), dotsent v.b.
E-mail: elyor.abilov.90@mail.ru
Tel: +99899-674-05-93
Boybo'riyeva Zarnigor
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti magistratura bo'limi qurilish muhandisligi yo'nalishi 1-bosqich magistranti
Email: zarnigorboyboriyeva@gmail.com
ORCID: 0009-0002-4244-0859
Telefon: +998975303630

Annotatsiya: Ushbu maqolada issiq iqlimli shaharlarda favvoralarning mikroiqlim ko'rsatkichlariga ta'siri, bug'lanish asosidagi tabiiy sovutish jarayonlari, havo namligi va harorat dinamikasiga o'zgarishlarning ilmiy asoslari yoritiladi. Shuningdek, favvoralarning urban muhitdagi termal komfortni ta'minlashdagi funksional va ekologik samaradorlik jihatlari tahlil qilinadi. Termiz shahri misolida o'tkazilgan kuzatuvlar va ilmiy manbalar asosida shahar mikroiqlimini yumshatishda suv inshootlarining roli asoslab beriladi.

Kalit so'zlar: favvora, mikroiqlim, issiq iqlim, urban landshaft, evaporativ sovutish, havo namligi, termal komfort, ekologik urbanizatsiya.

Abstract: This article examines the impact of fountains on microclimatic indicators in hot-climate cities, focusing on the scientific basis of evaporative cooling processes, changes in air humidity, and temperature dynamics. The study also analyzes the functional and ecological effectiveness of fountains in ensuring thermal comfort within the urban environment. Based on observations conducted in the city of Termiz and a review of scientific sources, the role of water structures in mitigating urban microclimate conditions is substantiated.

Keywords: fountain, microclimate, hot climate, urban landscape, evaporative cooling, air humidity, thermal comfort, ecological urbanization.

Аннотация: В данной статье рассматривается влияние фонтанов на микроклиматические показатели в городах с жарким климатом, освещаются научные основы процессов испарительного охлаждения, изменения влажности воздуха и динамики температуры. Также анализируется функциональная и экологическая эффективность фонтанов в обеспечении термального комфорта городской среды. На основе наблюдений,

ISSN 3030-3907

проведённых в городе Термез, и анализа научных источников обоснована роль водных сооружений в смягчении городского микроклимата

Ключевые слова: фонтан, микроклимат, жаркий климат, городская среда, испарительное охлаждение, влажность воздуха, термальный комфорт, экологическая урбанизация.

KIRISH.

So‘nggi yillarda global iqlim o‘zgarishi jarayoni dunyoning ko‘plab hududlarida, ayniqsa, quruq va issiq iqlimli mintaqalarda shahar mikroiqlimining keskin yomonlashuviga olib kelmoqda. Urbanizatsiya sur’atlarining ortishi, shaharlarning zichlashuvi, qurilish materiallari va transport vositalaridan ajralib chiqayotgan antropogen issiqlik shaharlar ichida “urban issiqlik oroli” (Urban Heat Island — UHI) hodisasini kuchaytirmoqda. Ushbu fenomen shahar hududida haroratning atrof qishloq joylariga nisbatan 3–7°C ga yuqori bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Issiq iqlimli O‘zbekistonning janubiy hududlarida — Termiz, Denov, Sherobod, Qarshi, Navoiy kabi shaharlarda yoz faslida harorat 40–45°C atrofida bo‘lishi keng tarqalgan. Bunday sharoitlarda jamoat makonlarida aholi uchun qulay mikroiqlim yaratish shaharsozlikning strategik vazifalaridan biriga aylanmoqda. Zamonaviy shahar landshaftida bu muammoni yumshatishga xizmat qiluvchi eng muhim ekologik vositalardan biri bu **suv inshootlari**, xususan **favvoralar** hisoblanadi.

Favvoralar nafaqat dekorativ va estetik element sifatida, balki mikroiqlimni tabiiy ravishda yaxshilovchi, haroratni pasaytiruvchi, havo namligini oshiruvchi va chang miqdorini kamaytiruvchi muhim funksional tizimdir. Suvning bug‘lanish jarayoni asosida yuzaga keladigan **evaporativ sovutish** mexanizmi issiq va quruq iqlimlarda ayniqsa samarali bo‘lib, favvoralar atrofi 10–30 metr radiusda salqin mikrozona hosil qiladi. Termiz shahri misolida kuzatilgan ekologik-urbanistik jarayonlar ko‘rsatishicha, shahar markazida, jamoat bog‘larida va piyodalar maydonlarida joylashgan favvoralar aholi harakatlari, dam olish faoliyati va vaqt o‘tkazish odatlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bu yerlar ko‘proq odamlar to‘planadigan, ijtimoiy faollik kuchayadigan makonlarga aylanadi. Bu holat favvoralarning psixologik va sotsiologik ahamiyatga ega ekanini tasdiqlaydi.

Metodologiya. Ushbu tadqiqot issiq iqlimli shahar sharoitida favvoralarning mikroiqlimga ta’sirini aniqlashga qaratilib, kompleks yondashuv asosida olib borildi. Metodologiya kuzatuv, instrumental o‘lchov, taqqoslash va statistik tahlil usullarining uyg‘unlashtirilgan tizimini o‘z ichiga oladi. Tadqiqotning maydoniy ishlari Termiz shahrining tabiiy-iqlim sharoitlari va urban landshaftining o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda amalga oshirildi.

ISSN 3030-3907

Tadqiqot oldindan ishlab chiqilgan dizayn asosida tashkil etilib, unda favvoralar joylashgan hududlardagi mikroiqlim parametrlarini o‘lchash, ularning fazoviy va vaqt bo‘yicha o‘zgarish dinamikasini aniqlash hamda turli tipdagi favvoralarning samaradorligini solishtirish bosh maqsad qilib belgilandi. Shu maqsadda Termiz shahridagi turli funksional zonalarda joylashgan uch toifadagi favvoralar tanlab olindi: shahar markazidagi yirik favvora, dam olish hududidagi dekorativ favvora va turar-joy massiviga yaqin kichik favvora. Bu tanlov favvoralarning mikroiqlimga ta’siri turli landshaft sharoitlarida qanday namoyon bo‘lishini solishtirish imkonini berdi. O‘lchash ishlari favvora markazi va undan ma’lum masofalarda – 5 metr, 15 metr va 30 metr uzoqliklarda amalga oshirildi. Ushbu fazoviy gradient favvoralarning sovutuvchi va namlik oshiruvchi ta’sir radiusini aniqlash imkonini berdi. Tadqiqot uchun tanlangan asosiy mikroiqlim ko‘rsatkichlari havo harorati, nisbiy namlik va shamol tezligidan iborat bo‘lib, o‘lchovlar raqamli termo-gigrometr, pirotermometr va anemometr yordamida bajarildi. Evaporativ sovutish samaradorligini aniqlash uchun qo‘shimcha hisoblashlar ham amalga oshirildi. Mikroiqlimning sutkalik ritmini inobatga olgan holda o‘lchovlar kunning ikki asosiy davrida – 13:00 dan 16:00 gacha bo‘lgan eng issiq vaqt oralig‘ida hamda 18:00 dan 20:00 gacha bo‘lgan nisbatan salqin davrda olib borildi. Bu yondashuv favvoralarning harorat va namlikka ta’sirining kun davomida qanday o‘zgarishini aniqlashga xizmat qildi.

Har bir tadqiqot obyektiga mos ravishda favvoralardan ancha uzoqda joylashgan, suv inshootlaridan xoli ochiq maydonlar nazorat nuqtasi sifatida belgilandi. Nazorat o‘lchovlari favvoralarning real mikroiqlimiy ta’sirini boshqa ekologik omillardan ajratib baholash imkonini berdi. Olingan ma’lumotlar statistik tahlil usullari yordamida qayta ishlanib, o‘rtacha qiymatlar, harorat va namlik farqlari, dispersiya ko‘rsatkichlari hamda masofa bo‘yicha o‘zgarish tendensiyalari aniqlanadi. Yakuniy natijalar grafiklar, jadval va analitik izohlar orqali talqin qilindi.

Natijalar. Tadqiqot davomida Termiz shahrining turli hududlarida joylashgan uch xil tipdagi favvoralar atrofida mikroiqlim parametrlarining o‘zgarishi bo‘yicha aniq ma’lumotlar olindi. Instrumental o‘lchovlar favvoralarning mikroiqlimga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqladi. Birinchi obyekt — shahar markazidagi yirik favvora bo‘yicha olingan natijalarga ko‘ra, kunduzgi eng issiq soatlarda favvora yaqinidagi harorat nazorat nuqtasiga nisbatan o‘rtacha 3–4°C past bo‘lgani qayd etildi. Shuningdek, nisbiy namlik 8–12% ga oshgani aniqlandi. Masofa ortishi bilan farqlar kamaygan bo‘lsa-da, 30 metr radiusda ham 1–1,5°C sovuqroq muhit kuzatildi. Dam olish bog‘idagi dekorativ favvora natijalari yanada barqaror bo‘lib, landshaft elementlari bilan birgalikdagi

ISSN 3030-3907

integratsiya haroratning 4–5°C ga pasayishiga imkon bergan. Namlik ko‘tarilishi 10–14% oralig‘ida bo‘lib, daraxtlar va gazon mavjudligi bu jarayonni kuchaytirgani kuzatildi.

Kichik turar-joy hududidagi favvora atrofida haroratning 2–3°C pasayishi, nisbiy namlikning 5–7% ko‘tarilishi qayd etildi. Favvora hajmi kichik bo‘lsa-da, mahalliy mikroiqlimni yumshatishda sezilarli ta’sir ko‘rsatishi tasdiqlandi.

Shamol rejimiga doir o‘lchovlar favvora atrofida tabiiy konvektiv havo almashinuvi kuchayganini ko‘rsatdi. Bu holat sovigan havo oqimlarining pastga tushishi va issiq havoning yuqoriga ko‘tarilishi bilan bog‘liq ekanligi qayd etildi.

Tahlil. Olingan natijalar issiq iqlimli shahar sharoitida favvoralarning mikroiqlimni yumshatishdagi funksional rolini chuqur tahlil qilish imkonini berdi. Avvalo, yirik favvoralar havoni sovutish bo‘yicha eng yuqori samaraga ega ekani aniqlandi. Bu favvoralar suv sathining katta bo‘lishi va purkash balandligining yuqoriligi bilan bog‘liq bo‘lib, evaporativ sovutish jarayonining intensivlashuviga olib keladi. Dekorativ favvoralarning samaradorligi esa, asosan, atrofdagi ko‘kalamzorlashtirish ila bog‘liq. Daraxtlar soyasi, o‘simliklarning transpiratsiya jarayoni va favvoraning suv yuzasi birgalikda kompleks mikroiqlimni shakllantirib, sovutish effektini yanada kuchaytiradi. Bu holat urban dizaynda favvoralar va vegetatsiya unsurlarining uyg‘unlashtirilishi yuqori natija berishini ko‘rsatadi.

Turar-joy hududidagi kichik favvoralar mahalliy mikroiqlimni yumshatishda baribir samaradorlik ko‘rsatgani, hatto kichik miqyosdagi suv inshootlari ham urban issiqlik orollarining ta’sirini kamaytirishga hissa qo‘sha olishini tasdiqladi. Bu esa mahalliy jamoat makonlarida kichik favvoralarning ko‘paytirilishi iqlim moslashuvi strategiyasida muhim omil bo‘lishi mumkinligini anglatadi.

Shamol rejimida kuzatilgan farqlar ushbu suv inshootlarining nafaqat harorat va namlikka, balki havo almashinuvi jarayoniga ham bevosita ta’sir ko‘rsatishini ko‘rsatdi. Tabiiy konveksiya tufayli mikroiqlimda sezilarli yangilanish sodir bo‘ladi va bu termal komfort darajasini oshiradi. Kun davomida o‘zgarish dinamikasi shuni ko‘rsatdiki, favvoralarning sovutish samarasi eng issiq soatlarda eng yuqori bo‘ladi. Kechki paytda umumiy haroratning pasayishi natijasida favvoraning ta’siri nisbatan kamayadi, biroq namlik bo‘yicha ijobiy farq saqlanib qoladi. Bu esa favvoralarning aynan issiq iqlimlarda kunduzgi noqulayliklarni kamaytirish bo‘yicha muhim funktsional ahamiyatga ega ekanini ko‘rsatadi.

Umuman olganda, natijalar shuni ko‘rsatadiki, shaharlarda favvoralar nafaqat estetik element, balki ekologik urbanizatsiya strategiyasining muhim tarkibiy qismidir. Ular shahar mikroiqlimini boshqarish, aholi uchun qulay termal

ISSN 3030-3907

sharoit yaratish va issiq iqlimga moslashtirilgan jamoat makonlarini shakllantirishda muhim rol o‘ynaydi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari issiq iqlimli shaharlarda favvoralar mikroiqlimni yumshatishda samarali vosita ekanini tasdiqladi. Favvoralar havo haroratini pasaytiradi, nisbiy namlikni oshiradi va tabiiy havo aylanishini yaxshilaydi, bu esa jamoat makonlarida termal komfortni sezilarli darajada oshiradi. Turli tipdagi favvoralar o‘ziga xos ta’sir radiusiga ega bo‘lsa-da, ularning barchasi urban muhitda ekologik barqarorlikni kuchaytirishga xizmat qiladi. Termiz shahri misolida olingan natijalar favvoralarni shaharsozlikda faqat estetik emas, balki funksional-iqlimiy element sifatida ham keng qo‘llash zarurligini ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Oke, T.R. Urban Climates. Cambridge University Press, 2017.
2. Givoni, B. Climate Considerations in Urban Design. Wiley, 1998.
3. Shashua-Bar, L., va boshq. “Urban water features and microclimate cooling.” Landscape and Urban Planning, 2009.
4. Bowler, D.E. va boshq. “The cooling effects of urban blue–green infrastructure.” Urban Forestry & Urban Greening, 2010.
5. Termiz shahri gidrometeorologik kuzatuvlari bo‘yicha yillik hisobot, 2022.
6. Qodirov, Sh. Urbanizatsiya jarayonida mikroiqlimni shakllantirish omillari. – Toshkent: O‘zMU nashriyoti, 2021.
7. Rasulov, A. “Janubiy O‘zbekiston shaharlarida iqlimiy sharoit va ekologik omillar tahlili.” O‘zbekiston geografiya jamiyati axboroti, 2020.
8. Karimova, D. “Shahar makonida suv inshootlarining ahamiyati.” Arxitektura va qurilish, 2019.

ISSN 3030-3907