

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific Library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

16-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta‘minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrasini mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrasini mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrasini mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrasini mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrasini mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrasini mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrasini professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini assistenti



The use of green infrastructure elements in urban planning: environmental and economic efficiency

Y.A. Islamov¹

¹Tashkent State Transport University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This article presents an in-depth examination of the ecological and economic efficiency of green infrastructure components within the context of modern urban planning. It explores the environmental and social benefits of green spaces, vertical gardens, ecological transport systems, solar panels, and other energy-efficient technologies. Drawing on academic research, international case studies, and contemporary urban projects, the paper analyzes how these elements contribute to the sustainability and livability of urban environments. Particular attention is given to current initiatives in Uzbekistan, such as the nationwide “Yashil Makon” (Green Space) campaign and the “New Andijon” smart city development. The study identifies key challenges including regulatory barriers, limited technical capacity, and financial constraints. Based on these findings, the article proposes practical recommendations aimed at improving the implementation and effectiveness of green infrastructure. This research contributes to the development of sustainable, resilient cities and highlights the strategic role of environmental design in shaping healthier urban futures.

Keywords: green infrastructure, urban planning, ecological efficiency, energy saving, Yashil Makon, sustainable development.

Shaharsozlikda yashil infratuzilma elementlarining qo‘llanilishi: ekologik va iqtisodiy samaradorlik

Islamov Y.A.¹

¹Toshkent Davlat Transport Universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya: Mazkur maqolada shaharsozlik jarayonida yashil infratuzilma elementlarining ekologik va iqtisodiy samaradorligi masalalari atroflicha tahlil qilinadi. Xususan, yashil maydonlar, vertikal bog‘lar, ekologik transport yo‘llari, quyosh panellari va boshqa energiya tejovchi texnologiyalar shahar muhitiga va aholining hayot sifati hamda farovonligiga qanday ta‘sir ko‘rsatayotgani muhokama qilinadi. Tadqiqotda xalqaro tajribalar, ilmiy adabiyotlar hamda so‘nggi yillarda O‘zbekiston hududida amalga oshirilgan yirik tashabbuslar, jumladan, “Yashil makon” milliy loyihasi va “Yangi Andijon” shahri misolida amalga oshirilgan amaliy ishlar asosida bugungi holat tahlil qilinadi. Maqolada mavjud muammolar, tartibga solish mexanizmlari va texnologik imkoniyatlar ko‘rib chiqilib, yashil infratuzilma samaradorligini oshirishga doir ilmiy-amaliy tavsiyalar taqdim etiladi. Ushbu tadqiqot shaharsozlikda ekologik barqarorlikni ta‘minlashga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: yashil infratuzilma, shaharsozlik, ekologik samaradorlik, energiya tejamkorlik, Yashil makon, barqaror rivojlanish.

1. Kirish

So‘nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi ekologik muvozanatning buzilishi, atmosfera havosining ifloslanishi, yashil hududlar qisqarishi kabi muammolarni keltirib chiqarmoqda. Bu esa, shaharsozlik siyosatida barqaror rivojlanish va yashil infratuzilmani keng joriy etishni talab etmoqda. Yashil infratuzilma deganda – tabiiy va sun‘iy yashil makonlar majmuasi tushuniladi, jumladan, bog‘lar, yashil tomlar, vertikal bog‘lar, suv infratuzilmasi, ekologik transport yo‘llari va boshqa elementlar. Yashil infratuzilmaning asosiy maqsadi – aholi salomatligi, ekologik barqarorlik va shahar iqtisodiyotining energiya tejamkorligini ta‘minlashdir. Ushbu maqolada shaharsozlikda yashil infratuzilma elementlarining amaliy qo‘llanilishi, ekologik va iqtisodiy samaradorligi tahlil qilindi.

2. Uslublar

Ushbu maqolada shaharsozlikda yashil infratuzilma elementlari bilan bog‘liq masalalarga nazariy va matematik yondashuv asosida e‘tibor qaratildi. Avvalo, yashil infratuzilma tushunchasi, uning tarkibiy qismlari va atrof-muhitga ta‘siri haqida mavjud ilmiy adabiyotlar hamda xalqaro tashkilotlar (BMT, UN-Habitat, Yevropa Ittifoqi) tomonidan taqdim etilgan konsepsiyalar ko‘rib chiqildi. Shuningdek, yashil hududlar va ularning haroratni pasaytirishdagi roli matematik modellashtirish asosida ifodalanadi. Masalan, Yashil hududning foiz miqdori A bo‘lsin. Energiya sarfi E bilan quyidagicha bog‘liq bo‘lishi mumkin: $E(A) = E_0 - \alpha \cdot A$, bu yerda E_0 – boshlang‘ich energiya sarfi, α – yashil hududning energiya tejashga ta‘sir koeffitsienti. Shuningdek, ko‘chmas mulk narxi $V(A) = V_0 + \beta \cdot A$ kabi chiziqli model asosida tahlil qilindi.

3. Natijalar va Muhokama

Yashil infratuzilma elementlarini shaharsozlikda qo'llash nafaqat ekologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham samarali hisoblanadi. Masalan, Dunyo sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ma'lumotlariga ko'ra, shahar hududlarida yashil maydonlar har bir kishiga kamida 9 m² miqdorda to'g'ri kelishi tavsiya etiladi [1]. Toshkent shahrida esa bu ko'rsatkich 2021-yil holatiga ko'ra 5.3 m² atrofida bo'lgan. 2021-yildan boshlab O'zbekistonda "Yashil makon" loyihasi doirasida 2023-yil oxirigacha 300 million tup daraxt va buta ekish maqsad qilingan bo'lib [2], bu kompaniya orqali shaharlarning ekologik holatini yaxshilash va urbanizatsiyaning salbiy oqibatlarini kamaytirish ko'zda tutilgan. Toshkentdagi "New Tashkent City" va "Yangi Andijon" kabi yirik loyihalarda yashil infratuzilma elementlari — bulvarlar, favvoralar, ekologik veloyollar, ko'p funksiyali yashil zonalar, energiya tejovchi yoritish texnologiyalari joriy etilmoqda. Masalan, Yangi Andijon loyihasida umumiy hududning 30% dan ortig'i yashil maydon sifatida belgilangan [3]. Xalqaro tajribaga nazar tashlansa, Singapurda vertikal bog'lar orqali 2030-yilga borib umumiy yashil maydon hajmini 50% ga yetkazish maqsad qilingan [4]. 2020-yil holatiga ko'ra, bu mamlakatda 1100 dan ortiq bino yashil sertifikat olgan. Germaniyada esa "Green Roof" dasturi orqali faqatgina Berlinda 2020-yilga kelib 3 million m² tom maydoni yashil tomlar bilan qoplangan [5]. O'zbekistonda esa yashil infratuzilmaga ajratilayotgan byudjet mablag'lari yetarli emas, ekologik standartlar to'liq ishlab chiqilmagan, va jamoatchilik ishtiroki yetarli emas [6]. Shu bilan birga, yashil infratuzilmaning foydasi matematik modellar orqali ham ifodalash mumkin. Masalan, shahar haroratining tushishini quyidagi formulada ko'rsatish mumkin: $T = T_0 - k\sqrt{A}$, bu yerda T — yashil hudud mavjud bo'lgan joydagi harorat, T_0 — asfalsiz hududdagi harorat, A — yashil maydon yuzasi, k — tajriba asosida aniqlanadigan koeffitsient. Bundan tashqari, optimallashtirish masalasi sifatida shahar hududining ma'lum foizini (masalan, 20%) yashil infratuzilmaga ajratish orqali energiya sarfini minimal qilish mumkin. Bu masalalar yuqori matematika vositalari — funksional tahlil, differensial tenglamalar va chiziqli dasturlash orqali yechilishi mumkin. Misol uchun, Toshkent shahrining Markaziy tumanida yashil hudud foizi $A \approx 8\%$ bo'lsa, energiya sarfi $E \approx 180 \text{ kVt/oy}$, yashil maydon foizi 15% ga yetganda bu sarf $E \approx 160 \text{ kVt/oy}$ ga tushadi. Bu $E(A) = E_0 - \alpha \cdot A$ formulasi orqali $\alpha \approx 2.5$ qiymatida bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. Shuningdek, yashil park hududlariga yaqin joylashgan ko'chmas mulk narxi boshqa hududlardagiga nisbatan 15-20% yuqori bo'lishi mumkin. Bu $V(A) = V_0 + \beta \cdot A$ modeli bilan tasdiqlanishi mumkin, bu yerda β o'rtacha 0.8–1.2 foiz punkt atrofida bo'lishi mumkin. Bu kamayish quyidagi formulaga asoslanadi: $E(A) = E_0 - \alpha \cdot A$, bu yerda E — energiya sarfi, E_0 — boshlang'ich sarf (180 kVt), A — yashil hudud foizi, α — energiyani tejash koeffitsienti. Agar yashil maydon 8% bo'lsa, energiya sarfi $E(8) = 180 - \alpha \cdot 8$, va 15% bo'lganda $E(15) = 180 - \alpha \cdot 15$ bo'ladi. Farq: $E(8) - E(15) = \alpha \cdot (15 - 8) = 7\alpha$. $\alpha \approx 2.85$ deb olinsa, $7 \times 2.85 = 19.95 \approx 20 \text{ kVt}$ tejashga teng. Shuning uchun energiya sarfi 180 kVt/oydan 160 kVt/oyga tushgan.

4. Xulosa va tavsiyalar

Yashil infratuzilmaning shaharsozlikda qo'llanilishi atrof-muhitni muhofaza qilish, aholining sog'lig'ini yaxshilash va resurslardan samarali foydalanish imkonini beradi. O'zbekiston shaharlarida bu borada muayyan ijobiy siljishlar kuzatilmoqda, biroq xalqaro tajriba shuni ko'rsatmoqdaki, bu jarayonni tizimli va natijador qilish uchun quyidagi amaliy choralar zarur:

1. Shaharsozlikda yashil infratuzilma elementlarini majburiy me'yor sifatida joriy etish — yangi qurilish loyihalarida minimal yashil hudud foizi belgilanishi lozim (kamida 20–30%).

2. Mahalliy ekologik qurilish standartlarini ishlab chiqish va joriy etish — xalqaro LEED yoki BREEAM tizimlariga moslashtirilgan O'zbekiston uchun maxsus reyting tizimi zarur.

3. Yashil infratuzilmaning iqtisodiy foydasini o'lchaydigan indikatorlar ishlab chiqish — sog'liqni saqlash xarajatlari kamayishi, energiya tejash, ko'chmas mulk qiymatining oshishi kabi ko'rsatkichlar asosida.

4. Aholi o'rtasida ekologik ongni oshirish va ishtirokni kuchaytirish — ko'ngilli ravishda daraxt ekish, jamoaviy ekologik loyihalarda ishtirok etishni rag'batlantirish.

5. Oliy ta'lim muassasalarida yashil shaharsozlik bo'yicha alohida kurslar yoki yo'nalishlar ochish — ushbu sohaga ixtisoslashgan kadrlar yetishtirish muhim ahamiyatga ega.

5. Minnatdorchilik

Muallif ushbu ishni bajarish jarayonining barcha bosqichlarida ko'rsatgan qimmatli rahbarlik va yordami uchun Toshkent davlat transport universitetining professor-o'qituvchilari va ilmiy xodimlariga chuqur minnatdorlik bildiradi. Ayniqsa, Oliy matematika kafedrasida hamkasblariga konstruktiv mulohazalar va ma'naviy qo'llab-quvvatlaganlari uchun alohida tashakkur bildiradi. Shuningdek, muallif grafik modellashtirish va materialni rasmiylashtirish jarayonida ko'rsatilgan texnik yordam uchun ham o'z minnatdorchiligini bildiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar/ References

- [1] World Health Organization (WHO). (2010). Urban green spaces and health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- [2] Prezident.uz. (2021). "Yashil makon" umummilliy loyihasi doirasidagi tadbirlar. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti rasmiy veb-sayti.
- [3] "Yangi Andijon" shaharsozlik loyihasi master-rejasi, 2023-yil.
- [4] Building and Construction Authority (BCA), Singapore. (2020). Green Building Masterplan.
- [5] German Federal Environment Agency. (2020). Green Roof Strategy in Berlin.
- [6] UN-Habitat. (2021). Cities and Climate Change Initiative. United Nations Human Settlements Programme.

Muoliflar haqida ma’lumot/ Information about the authors

Islamov Yorqin Toshkent davlat transport
Abduhakimovich universiteti. Dotsent. Oliy
matematika kafedrası.
E-mail:
IslamovYorqin72@gmail.com
Tel.:+99899 039-74-95
<https://orcid.org/0000-0003-3053-1366>



S. Negmatov, N. Erniezov, K. Negmatova, Zh. Negmatov, S. Saidkulov, G. Gulmurodova, Sh. Tursunov, G. Toshpulatova, T. Ibodullaev, D. Kholbozorova <i>Study of physicochemical properties and sorption capacity of developed composite sorbents KHR-OKS for use in the process of cyanidation and sorption.....</i>	270
Sh. Kasimov, O. Anorov, N. Shomurodov <i>Determination of the constructive sizes of cavitation mixers.....</i>	275
O. Anorov, F. Sultanova <i>Quadratic stochastic operators as operators describing Fisher's generalized model.....</i>	278
M. Toshmatova <i>Features the elevation of the outer rail in the curved part of the road.....</i>	280
B. Sipatdinova, D. Ibragimova <i>Innovative approaches to architectural design of youth centers in the era of information society.....</i>	283
R. Kendjaev, U. Shamsieva <i>Multivariate regression model for factors affecting natural gas production in the Republic of Uzbekistan.....</i>	285
Y. Islamov <i>The use of green infrastructure elements in urban planning: environmental and economic efficiency.....</i>	287
F. Yusupov, A. Eshkabilov <i>Complete dynamics of quadratic stochastic quasi non-Volterra operator.....</i>	290
F. Davletova, S. Tuichieva <i>Coefficients of the weighting optimal quadrature formula in the sobolev space.....</i>	293
R. Isanov, P. Samsokov <i>The problem of the removal of solid particles from the Earth's surface formed by the movement of a high-speed train.....</i>	296
Zh. Azimov, A. Turaev <i>Models of random processes with particle interaction.....</i>	298
A. Eshkabilov, A. Turaev <i>About some application of the Rademacher function.....</i>	301

