O‘ZBEKISTON SHAHARSOZLIGIDA YASHIL INFRATUZILMANI TASHKIL ETISHNING ZAMONAVIY LANDSHAFT YECHIMLARI

Rustambekov Ismoilbek Otabek o‘g‘li
Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti o‘qituvchisi
i_rustambekov@bk.ru

Annotatsiya. *Ushbu maqolada shahar muhitida yashil infratuzilmani shakllantirishning zamonaviy landshaft yechimlari tahlil qilinadi. Yashil infratuzilma ekologik, funksional, estetik va rekreatsion tarkiblarni bog‘lovchi yaxlit tizim sifatida ko‘rib chiqilib, yashil koridorlar, kserofit o‘simliklar, yomg‘ir bog‘lari, suv o‘tkazuvchan qoplamalar va yashil tomlarning imkoniyatlari o‘rganildi. Tadqiqot natijasida O‘zbekistonning issiq-quruq iqlim sharoitida suvni tejash, yashil hududlar uzluksizligini ta’minlash va jamoat makonlari sifatini oshirishga qaratilgan tavsiyaviy model ishlab chiqildi.*

Kalit so‘zlar*: yashil infratuzilma, landshaft arxitekturasi, landshaft-rejaviy tashkil etish, yashil koridor, kserofit o‘simliklar, jamoat makoni, suv tejamkorlik, barqaror shaharsozlik.*

Аннотация. *В статье анализируются современные ландшафтные решения формирования зелёной инфраструктуры в городской среде. Зелёная инфраструктура рассматривается как целостная система, объединяющая экологические, функциональные, эстетические и рекреационные компоненты городской территории. Исследованы возможности применения зелёных коридоров, композиций из ксерофитных растений, дождевых садов, водопроницаемых покрытий и зелёных кровель. В результате исследования разработана рекомендательная модель, направленная на рациональное использование водных ресурсов, обеспечение непрерывности зелёных территорий и повышение качества общественных пространств в условиях жаркого и сухого климата Узбекистана.*

Ключевые слова: *зелёная инфраструктура, ландшафтная архитектура, ландшафтно-планировочная организация, зелёный коридор, ксерофитные растения, общественное пространство, водосбережение, устойчивое градостроительство.*

Annotation. *This article analyzes the current environmental problems arising in the development of cities in Uzbekistan due to climate change. In particular, information is provided on air pollution, the reduction of green areas, and the disruption of the natural balance in the process of urbanization. To eliminate these problems, proposals are made to expand green areas in urban planning, introduce sustainable landscape and architectural solutions, and create ecologically efficient green spaces based on local flora.*

Key words. *Green area, landscape, climate change, environmental problem, sustainable development, sparrow, boulevard, moratorium, alley, recreation.*

Kirish. Yashil infratuzilma zamonaviy shaharsozlikda tabiat elementlarini faqat bezak sifatida emas, balki suvni boshqarish, mikroiqlimni yumshatish, biologik xilma-xillikni qo‘llab-quvvatlash, rekreatsiya va jamoat hayoti uchun xizmat qiladigan ko‘p funksiyali tizim sifatida qarashni nazarda tutadi. Yevropa Komissiyasi yashil infratuzilmani ekotizim xizmatlarini ta’minlaydigan, strategik rejalashtirilgan tabiiy va yarim tabiiy hududlar tarmog‘i sifatida izohlaydi [1].

Xalqaro amaliyotda yashil infratuzilma yomg‘ir suvlari ombori, yashil tom, suv o‘tkazuvchan qoplama, tabiiy daraxtlar soyasi va boshqa tabiatga asoslangan yechimlarni bir-biridan ajratmasdan, hududning umumiy rejalashtirish tizimiga bog‘lashga intilmoqda [2; 3]. Bunday yondashuvning muhim tomoni shundaki, har bir yechimning samaradorligi hududning iqlimi, tuproq sharoiti, relyefi, suv ta’minoti va foydalanish xususiyatlari bilan bog‘liq holda belgilanadi [4].

O‘zbekiston sharoitida mazkur masala, ayniqsa, issiq va quruq iqlim, suv resurslaridan oqilona foydalanish, shaharlarning tez rivojlanishi va ko‘kalamzor hududlarning funksional uzluksizligini ta’minlash nuqtayi nazaridan dolzarbdir.

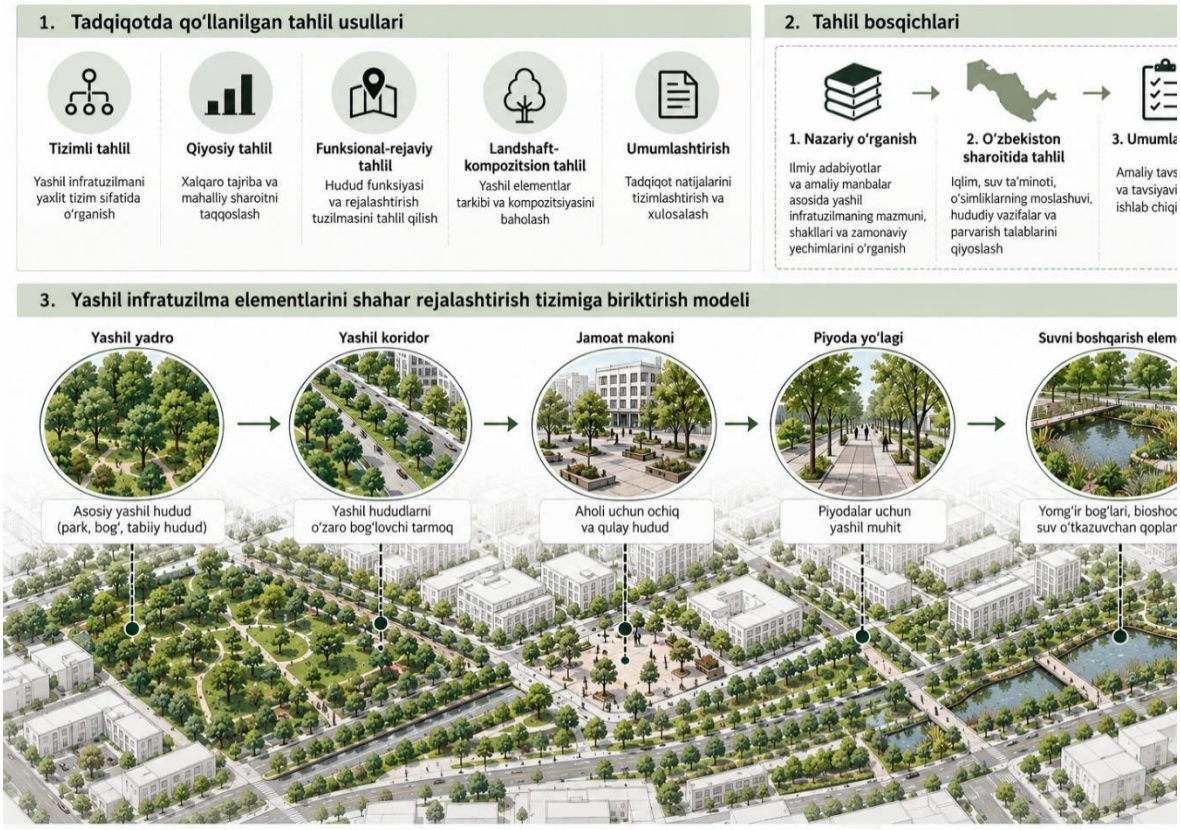
I.O. Rustambekovning tadqiqotlarida ham shahar yashil hududlarini iqlim o‘zgarishi sharoitida rivojlantirish, kserofit o‘simliklar asosida suv tejamkor landshaft kompozitsiyalarini yaratish hamda barqaror shaharsozlikda yashil elementlarni tanlash masalalariga alohida e’tibor qaratilgan [5–7].

Tadqiqotning maqsadi — shahar muhitida yashil infratuzilmani tashkil etishning zamonaviy landshaft yechimlarini aniqlash va ularni O‘zbekistonning issiq-quruq iqlim sharoitiga moslashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari esa, yashil infratuzilmaning zamonaviy mazmunini aniqlash; uning asosiy landshaft-rejaviy elementlarini tizimlashtirish; suv tejamkor va iqlimga mos yechimlarni tahlil qilish; yashil infratuzilmani jamoat makonlari va piyoda tizimlari bilan integratsiyalash usullarini aniqlash; amaliy tavsiyaviy model ishlab chiqish.

Tadqiqot metodlari. Tadqiqot davomida yashil infratuzilmani tashkil etishning zamonaviy usullarini o‘rganish uchun tizimli, qiyosiy, funksional-rejaviy va landshaft-kompozitsion tahlil usullaridan foydalanildi. Avvalo, yashil infratuzilmaning mazmuni, asosiy shakllari va zamonaviy yechimlari ilmiy adabiyotlar hamda amaliy manbalar asosida o‘rganildi. Shundan so‘ng ushbu yechimlarning O‘zbekiston sharoitida qo‘llash imkoniyatlari iqlim, suv ta’minoti, o‘simliklarning moslashuvi, hududning vazifasi va parvarish talablari asosida tahlil qilindi.

Tadqiqotning amaliy qismida yashil infratuzilma elementlarini shahar hududining rejalashtirish tizimi bilan bog‘lashga e’tibor qaratildi. Bunda yashil hududlar, yashil koridorlar, jamoat makonlari, piyoda yo‘laklari va suvni boshqarish elementlari yagona tizim sifatida qaraldi. Ushbu yondashuv yashil hududlarning o‘zaro bog‘liqligini ta’minlash, piyodalar uchun qulay muhit yaratish, suvdan oqilona foydalanish va shahar ekologik holatini yaxshilashga xizmat qiladi (*1-rasm*).

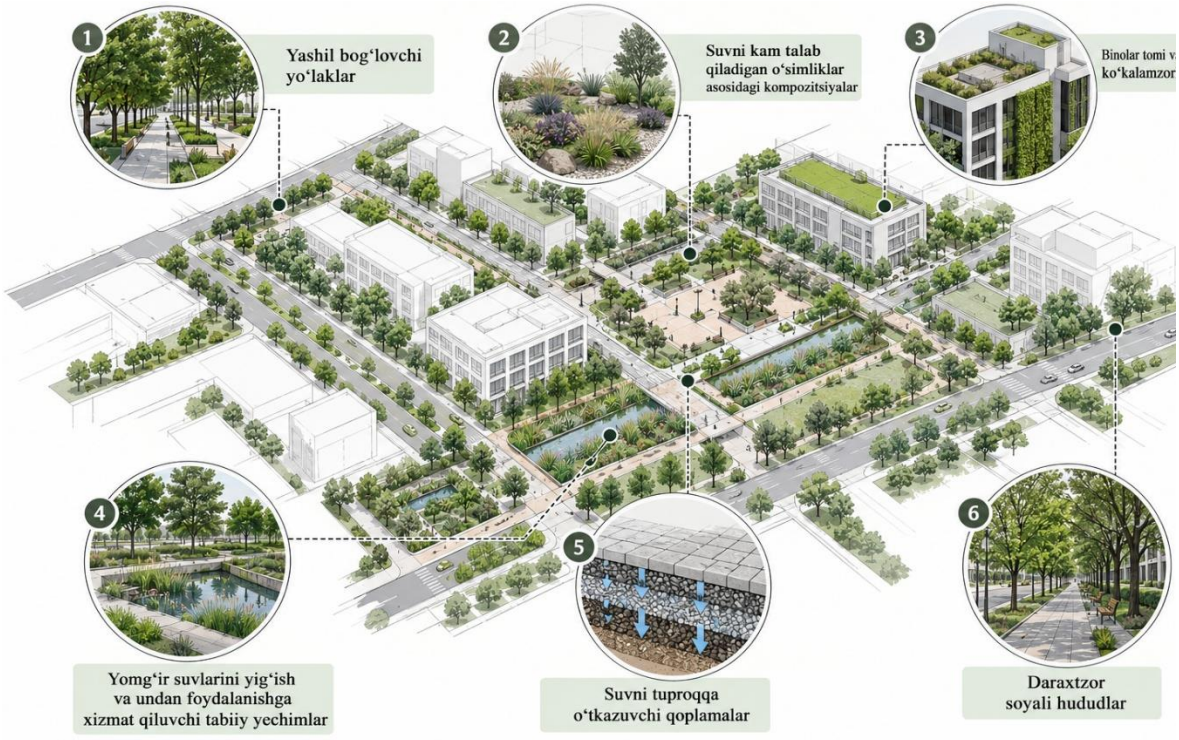


1-rasm. **Shahar yashil infratuzilmasi modeli**

Natijalar. Tadqiqot natijasida yashil infratuzilmani tashkil etishda foydalanish mumkin bo‘lgan ***oltita asosiy landshaft yechimi*** aniqlandi. Ular yashil bog‘lovchi yo‘laklar, suvni kam talab qiladigan o‘simliklar asosidagi kompozitsiyalar, binolar tomi va devorlarini ko‘kalamzorlashtirish, yomg‘ir suvlarini yig‘ish va undan foydalanishga xizmat qiluvchi tabiiy yechimlar, suvni tuproqqa o‘tkazuvchi

qoplamalar hamda daraxtzor soyali hududlardan iborat. Ushbu yechimlarning barchasini har bir hududda bir xil tarzda qo‘llash to‘g‘ri emas. Ularni tanlashda hududning vazifasi, tabiiy sharoiti, suv ta’minoti va foydalanish xususiyatlari hisobga olinishi kerak [4; 9].

Yashil bog‘lovchi yo‘laklar shahar hududidagi alohida yashil maydonlarni bir-biri bilan bog‘lashga xizmat qiladi. Ular bog‘, mahalla, jamoat maydoni, piyodalar yo‘lagi va suv havzalari kabi hududlarni o‘zaro bog‘lab, uzluksiz yashil tizimni shakllantiradi. Bunday yo‘laklarni faqat daraxt ekilgan hudud sifatida emas, balki piyodalar harakati, soyalanish, dam olish va tabiat bilan bog‘lanishni ta’minlaydigan makon sifatida tashkil etish maqsadga muvofiq (2-rasm).



2-rasm. **Yashil infratuzilmaning zamonaviy landshaft yechimlari**

O‘zbekiston sharoitida o‘simliklarni to‘g‘ri tanlash yashil infratuzilmaning samaradorligida muhim ahamiyatga ega. I.O. Rustambekov suvni tejaydigan landshaftlarni yaratishda qurg‘oqchil sharoitga mos o‘simliklardan foydalanish imkoniyatlarini ko‘rsatib bergan [5]. Shu sababli suvni ko‘p talab qiladigan o‘simliklarni katta maydonlarda bir xil tarzda ekish o‘rniga, mahalliy iqlim va tuproq sharoitiga mos, qurg‘oqchilikka chidamli o‘simliklarni tanlash va ularni uyg‘un guruhlar shaklida joylashtirish maqsadga muvofiq.

Binolar tomi va devorlarini ko‘kalamzorlashtirish zich qurilgan shaharlarda yashil hududlarni ko‘paytirishning samarali usullaridan biridir. Bunday yechimlar yer maydoni cheklangan hududlarda qo‘shimcha yashil makon yaratish imkonini

beradi. Biroq ularni tashkil etishda binoning mustahkamligi, sug‘orish va suvni chiqarish tizimi, o‘simliklarni parvarish qilish imkoniyati hamda ularning yashash sharoitlari oldindan hisobga olinishi lozim. Shu sababli tom va devorlarni ko‘kalamzorlashtirish alohida bezak sifatida emas, balki bino va uning atrofidagi hududning umumiy loyihasi bilan uyg‘un holda tashkil etilishi kerak.

Yomg‘ir suvlari omborlari va suvni tuproqqa singdirishga asoslangan yechimlar ham yashil infratuzilmaning muhim tarkibiy qismidir. Bunday hududlarda yomg‘ir suvi imkon qadar o‘z joyida ushlab qolinadi, tozalanadi va tuproqqa singdiriladi. Yomg‘ir suvlarini singdiruvchi yashil ariqlar esa suv oqimini sekinlashtirish, uni tabiiy ravishda tozalash va tuproqqa singdirishga xizmat qiladi. AQSh Atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi ham yomg‘ir suvlari omborlari, yashil tomlar va suvni tuproqqa o‘tkazuvchi qoplamalardan foydalanishni yashil infratuzilmaning muhim yechimlari sifatida tavsiya etadi [2; 3]. Biroq bunday yechimlarni loyihalashda mahalliy tuproq, relyef va suv sharoitlarini hisobga olish zarur.

Daraxtzor soyali hududlar esa piyodalar uchun qulay va salqin muhit yaratishda muhim ahamiyatga ega. Daraxtlarni ko‘chalarda faqat bezak uchun joylashtirish o‘rniga, ularni piyodalar yo‘laklari, dam olish joylari va jamoat makonlari bilan bog‘langan uzluksiz soyali tizim sifatida tashkil etish maqsadga muvofiq. Bunday yondashuv yoz oylarida issiqlik ta’sirini kamaytirish, piyodalar uchun qulay sharoit yaratish va shahar muhitining umumiy ekologik sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari yashil infratuzilmaning samaradorligi faqat ko‘kalamzor hududlar maydonini oshirish bilan emas, balki ularni o‘zaro bog‘langan, funksional va ekologik yaxlit tizim sifatida tashkil etish bilan belgilanadi. Shu sababli yashil hududlarni rejalashtirishda o‘simliklar, piyodalar yo‘laklari, jamoat makonlari, suvni boshqarish elementlari va soyali hududlarning o‘zaro uyg‘unligi ta’minlanishi lozim.

Muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, yashil infratuzilmaning samaradorligi faqat ko‘kalamzorlashtirish hajmini yoki o‘simliklar sonini oshirish bilan belgilanmaydi. Bunda yashil elementlarning shahar rejalashtirish tizimida qanday joylashtirilishi, o‘zaro qanday bog‘lanishi va uzoq muddat davomida qanday saqlanishi muhim ahamiyatga ega. Shu sababli yashil infratuzilmani oddiy ko‘kalamzor maydonlar yig‘indisi sifatida emas, balki ekologik, funksional va landshaft-rejaviy aloqalarga ega yagona tizim sifatida qarash lozim.

Rustambekov I.O.ning kichik shaharlarning me’moriy-landshaft tashkil etilishiga bag‘ishlangan tadqiqotida ham obodonlashtirish, landshaft dizayni va me’moriy muhit o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik masalasi yoritilgan [6]. Kanalbo‘yi

hududlarini me’moriy-landshaft tashkil etishga bag‘ishlangan ishida esa o‘simliklar, kompozitsiya va qurilish hamda obodonlashtirishning boshqa elementlarini o‘zaro uyg‘un holda ko‘rib chiqish zarurligi ta’kidlangan [8]. Ushbu yondashuvlar yashil infratuzilmani alohida o‘simlik guruhlari sifatida emas, balki hududning umumiy fazoviy-rejaviy tuzilmasi bilan uzviy bog‘liq holda loyihalash zarurligini ko‘rsatadi. Shu asosda O‘zbekistonning issiq-quruq iqlim sharoitiga mos tavsiyaviy landshaft-rejaviy model ishlab chiqildi (3-rasm).



3-rasm. **O‘zbekistonning iqlim sharoitiga mos tavsiyaviy landshaft-rejaviy model**

Modelning birinchi darajasini parklar, bog‘lar va yirik rekreatsion hududlardan tashkil topgan yashil yadrolar tashkil etadi. Ikkinchi darajada ushbu hududlarni o‘zaro bog‘lovchi yashil koridorlar joylashtiriladi. Uchinchi darajada mahalla va jamoat makonlarining ko‘kalamzor hududlari, to‘rtinchi darajada esa piyoda yo‘laklari, daraxtzor soyali hududlar hamda suvni boshqarish elementlari shakllantiriladi. Bunday ko‘p pog‘onali tuzilma yashil hududlarning o‘zaro bog‘liqligini kuchaytirish va yashil infratuzilmaning uzluksizligini ta’minlashga xizmat qiladi.

Modelni amaliyotga joriy etishda hududni dastlabki baholash muhim bosqich hisoblanadi. Bunda quyosh tushishi, shamol yo‘nalishi, relyef, tuproq tarkibi,

mavjud daraxtlar, suv manbalari, piyodalar harakati va qurilish zichligi kabi omillar aniqlanadi. Keyingi bosqichda funksional zonalar va yashil bog‘lovchi o‘qlar belgilanadi. O‘simliklarni tanlashda esa faqat ularning tashqi ko‘rinishi emas, balki suvga bo‘lgan ehtiyoji, mahalliy sharoitga moslashuvi, parvarish talablari, ildiz tizimi va hudud mikroiqlimi ham hisobga olinishi kerak (4-rasm).



4-rasm. **Yashil infratuzilma modeli infografikasi**

EPA tavsiyalarida ham o‘simliklarni mahalliy iqlim va hudud sharoitiga mos tanlash hamda ularni parvarish qilish talablarini loyihaning dastlabki bosqichidayoq hisobga olish zarurligi qayd etilgan [4; 10].

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, taklif etilgan modelni yirik shaharlar bilan bir qatorda kichik shaharlar, mahallalar, ko‘chalar, jamoat maydonlari va alohida turar-joy majmualari miqyosida ham qo‘llash mumkin. Bu yashil infratuzilmani yagona bosqichda emas, balki hudud imkoniyatlaridan kelib chiqib bosqichma-bosqich shakllantirish imkonini beradi. Ayniqsa, suv tanqisligi yuqori bo‘lgan hududlarda kserofit va mahalliy sharoitga mos o‘simliklardan foydalanish, sug‘orish tizimlarini takomillashtirish hamda yomg‘ir va oqova suvlarni ushlab qolishga xizmat qiluvchi tabiiy yechimlarni ko‘paytirish muhim yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

Yashil infratuzilmaning samaradorligini baholash uchun bir qator amaliy ko‘rsatkichlardan foydalanish mumkin. Jumladan, yashil hududlarning uzluksizligi, soyali piyoda yo‘laklarining ulushi, suv tejamkor o‘simliklar ulushi, suvni ushlab qoluvchi elementlar soni, yashil makonlarning jamoat funksiyasi va ularni saqlash xarajatlari shular jumlasidandir. Mazkur ko‘rsatkichlar yashil infratuzilmani faqat estetik jihatdan emas, balki ekologik, funksional va foydalanish samaradorligi nuqtayi nazaridan ham baholash imkonini beradi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari yashil infratuzilmani tashkil etishda faqat ko‘kalamzor maydonlar miqdorini oshirish emas, balki ularni yagona landshaft-rejaviy tizim sifatida shakllantirish zarurligini ko‘rsatdi. Yashil koridorlar, kserofit o‘simliklar kompozitsiyasi, yashil tom va devorlar, yomg‘ir suvlari omborlari, suvni tuproqqa o‘tkazuvchi qoplamalar hamda daraxtzor soyali hududlar ushbu tizimning asosiy elementlari sifatida belgilandi.

O‘zbekistonning issiq-quruq iqlim sharoitida yashil infratuzilmani loyihalashda suv tejamkorligi, o‘simliklarning iqlimga moslashuvi, hududiy uzluksizlik va piyodalar qulayligini birgalikda hisobga olish muhim. Taklif etilgan **“yashil yadro — yashil koridor — jamoat makoni — piyoda tizimi — suvni boshqarish”** modeli yashil infratuzilmani shahar rejalashtirish tizimiga bosqichma-bosqich joriy etish uchun amaliy asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Kelgusida ushbu modelni muayyan shahar yoki mahalla misolida sinovdan o‘tkazish hamda uning mikroiqlim, suv sarfi va rekreatsion foydalanishga ta’sirini miqdoriy ko‘rsatkichlar asosida baholash maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. European Commission. Green Infrastructure. Environment – European Commission, 2026

2. U.S. Environmental Protection Agency. Green Infrastructure, 2026

3. U.S. Environmental Protection Agency. Green Infrastructure Planning, Design, and Implementation, 2024

4. U.S. Environmental Protection Agency. Green Infrastructure Design Strategies, 2024

5. Rustambekov I.O. Kserofit o‘simliklar asosida suv tejamkor landshaft kompozitsiyalarini tashkil etish. Arxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali, 2026. 5(1). 44–56 betlar

6. Rustambekov I.O. Kichik shaharlar me’moriy-landshaftini tashkil etish. Новости образования: исследование в XXI веке. 2024. №18(100), 1-qism

7. Rustambekov I.O. Issues of Landscape Design and Selection of Green Elements in Sustainable Urban Planning. Shokh Articles Library, 2026

8. Rustambekov I.O. Kanalbo‘yi hududlarini me’moriy-landshaft tashkil etishni takomillashtirish. Научный импульс, 2024

9. Rustambekov I.O. Evergreen Plants Used in the Landscaping of Cities of Uzbekistan (in the Example of Tashkent). International Journal of Artificial Intelligence, 2026

10. Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., et al. Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. Landscape and Urban Planning, 2007, 81(3), 167–178 betlar