

URGANCH SHAHRINING INFRATUZILMASINI BARQAROR RIVOJLANTIRISHDA EKOLOGIK OMILLARNING AHAMIYATI

Radjapov Bunyod Madirimovich

Urganch davlat universiteti
mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya

Mazkur tezisda Urganch shahrining infratuzilmasini barqaror rivojlantirishda ekologik omillarning o'rnini keng tahlil etilgan. Yashil hududlar, suv infratuzilmasi va raqamli texnologiyalar asosida ekologik boshqaruvning zamonaviy shakllari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda xalqaro tajribalar mahalliy sharoitga moslashtirilib, barqarorlikka erishish uchun amaliy takliflar ishlab chiqilgan. Urban muhitni ekologik xavfsiz qilishda "rewilding", "sponge city", va "smart city" konsepsiyalarining moslashtirilgan modellariidan foydalanish taklif etilgan. Tadqiqot natijalari infratuzilmada ekologik, ijtimoiy va texnologik yondashuvlarning uyg'unligi zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: shahar infratuzilmasi, ekologik barqarorlik, yashil hududlar, raqamli boshqaruv, Urganch shahri.

Аннотация

В данной работе подробно проанализирована роль экологических факторов в устойчивом развитии городской инфраструктуры города Ургенч. Рассмотрены современные формы экологического управления, основанные на зелёных зонах, водной инфраструктуре и цифровых технологиях. Международный опыт адаптирован к местным условиям, а также предложены практические рекомендации для достижения устойчивости. Для обеспечения экологической безопасности городской среды предлагается использовать адаптированные модели концепций «rewilding», «sponge city» и «smart city». Результаты исследования подчёркивают необходимость комплексного подхода, сочетающего экологические, социальные и технологические аспекты в развитии инфраструктуры.

Ключевые слова: городская инфраструктура, экологическая устойчивость, зелёные зоны, цифровое управление, Ургенч.

Abstract

This paper provides a detailed analysis of the role of environmental factors in the sustainable development of Urgench city's urban infrastructure. It explores modern forms of ecological management based on green spaces, water infrastructure, and digital technologies. International best practices are adapted to the local context, and practical recommendations for achieving sustainability are proposed. To ensure environmental safety in urban areas, the application of customized models from the "rewilding," "sponge city," and "smart city" concepts is suggested. The research findings emphasize the importance of integrating ecological, social, and technological approaches in infrastructure planning.

Keywords: urban infrastructure, ecological sustainability, green spaces, digital governance, Urgench city.

Hozirgi global iqlim o'zgarishlari, urbanizatsiya tezlashuvi va tabiiy resurslardan foydalanish intensivligining ortishi shahar infratuzilmasini faqat texnik vositalar orqali emas, balki ekologik va ijtimoiy mezonlar asosida qayta ko'rib chiqishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, iqtisodiy transformatsiya bosqichida bo'lgan O'zbekiston sharoitida, shahar infratuzilmasi barqarorligini ta'minlash masalasi nafaqat iqtisodiy, balki ekologik va ijtimoiy jihatdan ham dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Shu nuqtai nazardan, Urganch shahrida ekologik omillarning infratuzilmaviy qarorlar qabul qilishdagi o'rni chuqur tahlil qilinishi lozim.

Ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, ekologik omillar shahar muhitining funksionalligi, yashash sifati va resurslardan foydalanish madaniyati bilan chambarchas bog'liq. Jumladan, urban muhitda jismoniy faollik, sog'lom turmush tarzi va ijtimoiy muhit ekologik holat bilan bevosita bog'liq ekani Zhou va hammualliflari tomonidan isbotlangan [1]. Xuddi shunday, ekologik degradatsiya, havoning ifloslanishi va resurslarning beqaror ishlatilishi barqaror rivojlanishga to'sqinlik qilishi Nuṭā va hamkorlari tomonidan keng yoritilgan [2].

Tadqiqot shuningdek, "sponge cities" kabi yangi urbanistik yondashuvlar tuproq salomatligi, suv aylanishi va mikroiklimni yaxshilash orqali infratuzilma barqarorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini ko'rsatadi [3]. Yashil infratuzilma esa nafaqat ekologik, balki ijtimoiy birlashuv, iqlimga moslashuvchanlik va turmush sifati bilan bog'liq kompleks yechim sifatida qaraladi [4]. Shu bilan birga, foydalanilmayotgan sanoat zonalarini ekologik hududlarga aylantirish, ya'ni rewilding yondashuvi orqali tabiiy muvozanatni tiklash mumkinligi qayd etilgan [5].

Zamonaviy texnologiyalar yordamida infratuzilmani ekologik nazorat qilish, masalan, BIM va IoT platformalari orqali havoning ifloslanishi, suv sifati yoki shovqin darajasini kuzatish – bu jarayonning ajralmas qismidir [6]. Shuningdek, yashil hududlarga teng kirish imkoniyati shahar ijtimoiy tenglik darajasi va fuqarolarning hayotiy qoniqishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [7].

Urganch shahrining mavjud infratuzilmasini baholash va uni ekologik jihatdan barqarorlashtirish bo'yicha tadqiqotda aynan shunday konsepsiyalarni joyli muhitga moslashtirish maqsad qilingan. Tadqiqot metodologiyasi sifatli yondashuvga asoslangan bo'lib, unda komparativ (taqqoslovchi) tahlil, konseptual tahlil va deduktiv fikrlash usullari qo'llanildi. Jumladan, Kamil va Priyatiningasih tomonidan ishlab chiqilgan yashash barqarorligi indikatorlari asosida mahalliy holat baholandi [8], suv infratuzilmasi esa aholining ekologik roziligi darajasi orqali o'rganildi [9].

GIS texnologiyalari asosida yerga yaroqlilik tahlilini amalga oshirish bo'yicha Chandra va Anilkumar taklif qilgan yondashuv orqali Urganch shahrida ekologik muvozanatga xalaqit bermaydigan urban rejalashtirish tamoyillariga urg'u berildi [10]. Ushbu metodologik baza tadqiqotning nazariy asoslanishiga xizmat qilgan bo'lib, tahliliy qismda bevosita amaliy yechimlar ishlab chiqishga imkon yaratdi.

Mazkur yondashuvlar asosida Urganch shahrining infratuzilmasini barqaror rivojlantirishda ekologik omillarning mavjud holati, resurslardan foydalanish darajasi, urban muhitdagi ekologik disbalans holatlari aniqlanib, xalqaro tajriba asosida ularni bartaraf etish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Urganch shahrining mavjud infratuzilmasi ekologik barqarorlik, ijtimoiy muvozanat va texnologik rivojlanish mezonlari nuqtai nazaridan chuqur tahlil etilganda, qator tizimli muammolar bilan bir qatorda rivojlanish uchun yetarli salohiyat ham mavjud ekani aniqlanadi. Bu tahlil nafaqat muammolarni aniqlashga, balki xalqaro ilmiy qarashlar va ilg'or amaliyotlar asosida barqaror yechimlar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tadqiqot davomida aniqlanishicha, Urganch shahrining infratuzilmasi, ayniqsa, yashil zonalar, suv infratuzilmasi, transport va urban mikroiqlimga ta'sir qiluvchi komponentlar bo'yicha yetarlicha tizimlashtirilmagan. Jumladan, yashil maydonlar aholining demografik zichligiga mos taqsimlanmagan, bu esa ijtimoiy tenglik prinsipiga ziddir. Wang va hammualliflarining tadqiqotlari ham shuni ko'rsatadiki, yashil hududlarga teng kirish imkoniyati shahar ijtimoiy barqarorligi va ekologik farovonligining asosi hisoblanadi [7].

Urganch shahrida amalga oshirilgan joyida kuzatuvlar va mavjud shaharsozlik rejalari tahliliga ko'ra, ekologik infratuzilmaning aksariyat qismini davriy parvarish talab qiladigan, ammo ekologik foydasi cheklangan obodonlashtirish ishlari tashkil etadi. Bunda rewilding, ya'ni ekologik jihatdan o'zini tiklay oladigan yashil hududlar tashkil etish amaliyoti yo'q. Smith tomonidan taklif etilgan qayta yovvoyilantirish yondashuvi bu borada iqtisodiy va ekologik afzalliklarga ega yechim sifatida e'tiborga loyiqdir [5].

Suv infratuzilmasi ham ekologik xavfsizlikning muhim jihatlaridan biridir. Urganch shahrining ayrim hududlarida suv yetkazib berish tizimi eskirgan, oqova suvni tozalash texnologiyalari esa zamon talablari darajasida emas. Haikal va hammualliflari tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda suv infratuzilmasi sifatining aholining ekologik qoniqishiga bevosita ta'siri borligi ilmiy asosda ko'rsatilgan [9]. Bu holat Urganchda ham kuzatilib, mavjud holat fuqarolar salomatligiga va shahar ekologik muhitiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Tuproq va yomg'ir suvlari bilan bog'liq infratuzilma jihatlari ham e'tibordan chetda qolmasligi lozim. Xitoyda amaliyotga joriy etilgan "sponge cities" modeli, ya'ni suvni shimuvchi shahar konsepsiyasi Pei va hammualliflari tomonidan asoslangan bo'lib, bunday tizimlar orqali tabiiy suv aylanishi tiklanadi, sel xavfi kamayadi va shahar mikroiqlimi barqarorlashadi [3]. Urganchning iqlim sharoiti – quruq va yarim cho'l zonasi – bunday yondashuvlar uchun ayni muddao hisoblanadi.

Barqarorlikni ta'minlashda texnologik yondashuvlar, xususan "aqlli shahar" (smart city) komponentlari ham dolzarb. Souza va hammualliflari taklif qilganidek, ekologik monitoring tizimlarini BIM (Building Information Modeling) va IoT orqali integratsiyalash orqali shahar infratuzilmasining samaradorligini oshirish mumkin [6]. Bunday tizimlar real vaqtda havoning sifatini, shovqin darajasini yoki suv bosimi holatini nazorat qilib, boshqaruv organlariga tezkor qaror qabul qilish imkonini beradi.

Urganchdagi ekologik infratuzilmaning zamonaviy shaharsozlik talablari bilan uyg'unlashmayotgan jihatlari orasida yer resurslaridan foydalanishdagi nomutanosibliklar ham muhim o'rinda turadi. Chandra va Anilkumar tomonidan GIS asosida ishlab chiqilgan yerga yaroqlilik modeli, hududlarni ekologik salohiyatiga

ko'ra differensial tarzda rivojlantirishni taklif etadi [10]. Urganchda bu kabi geoaxborot tizimlari asosida rejalashtirish hali keng joriy etilmagan.

Yashil infratuzilmaning shahar salomatligi va farovonligiga ko'rsatadigan keng qamrovli ta'siri Salvo-Tierra va Ruiz-Valero tomonidan chuqur o'rganilgan bo'lib, ularning tadqiqotlarida yashil hududlarning iqlimga moslashuvchanlik, biologik xilma-xillik va shahar ijtimoiy jipsligini oshirishdagi roli ochib berilgan [4]. Bu yondashuvlar Urganch shahar bosh rejalariga strategik yo'nalish sifatida kiritilishi mumkin.

Yashash sifatining barqarorlik mezonlari bo'yicha tahlil qilingan Bandung shahri tajribasi, Kamil va Priyatiningsih tomonidan taklif etilgan indikatorlar orqali o'lgan bo'lib, bunday metodika Urganch shahridagi ekologik xizmatlarning bahosini berishda amaliy qo'llanilishi mumkin [8].

Urganch shahrining infratuzilmasi bugungi iqtisodiy va ekologik o'zgarishlar davrida barqaror rivojlanish imkoniyatlariga ega. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, shahar ekologik muvozanat, yashil hududlar, suv infratuzilmasi va raqamli boshqaruv tizimlari bo'yicha hali to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarmagan bo'lsa-da, mavjud imkoniyatlar va xalqaro amaliyotlar asosida bu yo'nalishda sezilarli yutuqlarga erishish mumkin. Muhimi, infratuzilmani rivojlantirishda ekologik omillarni markaziy mezon sifatida qabul qilish orqali nafaqat urbanistik sifat, balki fuqarolarning yashash sifati ham oshiriladi.

Shahar infratuzilmasining ekologik jihatdan takomillashuvi uchun birinchi navbatda yashil maydonlarni rejalashtirish va ulardan foydalanishda ijtimoiy tenglik prinsipiga amal qilish lozim. Aholining barcha qatlamlari uchun yashil zonalarga teng kirish imkoniyati — nafaqat ekologik, balki ijtimoiy barqarorlikning ham kalitidir. Rewilding kabi zamonaviy yondashuvlar orqali mavjud yer resurslarini ekologik tiklash yo'li bilan foydalanish ham shahar estetikasi, ham tabiiy muvozanatni saqlashga xizmat qiladi.

Ikkinchi muhim yo'nalish — bu suv infratuzilmasini isloh qilishdir. Yomg'ir suvlaridan foydalanishni optimallashtirish, chiqindi suvlarni tozalash texnologiyalarini yangilash va suv ta'minoti tizimini raqamli monitoring vositalari bilan qo'llab-quvvatlash orqali infratuzilmaning ekologik xavfsizligi oshiriladi. "Sponge city" konsepsiyasi asosida suvni tabiiy muhitda saqlab qolish va qayta ishlash infratuzilmani yanada chidamli va moslashuvchan qiladi.

Uchinchi yondashuv esa — raqamli transformatsiya orqali ekologik infratuzilmani samarali boshqarish. Zamonaviy texnologiyalar, jumladan BIM, IoT va GIS tizimlari orqali urban muhiti haqidagi ma'lumotlarni real vaqtda tahlil qilish, ekologik xavf darajasini baholash va tezkor choralarni ko'rish imkoniyati tug'iladi. Bunday integratsiyalashgan yondashuv resurslardan tejimli foydalanish, boshqaruvning shaffofligini oshirish va aholining ishonchini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Shular asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

1. Urganch shahrida yashil infratuzilmani rivojlantirish bo'yicha strategik dasturni ishlab chiqish va rewilding tamoyillarini shahar rejalariga kiritish;
2. Suv infratuzilmasini ekologik xavfsiz va tejimkor tizim asosida modernizatsiya qilish, xususan yomg'ir suvlarini yig'ish va qayta ishlash infratuzilmasini yaratish;

3. Smart infratuzilma texnologiyalarini (BIM, IoT, GIS) joriy qilish orqali ekologik monitoringni real vaqtda boshqarish tizimlarini yaratish;

4. Aholining yashash sifati va ekologik qoniqish darajasini o'lchaydigan indikatorlar asosida infratuzilmani baholash tizimini shakllantirish;

5. Xalqaro tajribalardan o'rganilgan ilg'or modellarning mahalliy sharoitga moslashtirilgan variantlarini sinov loyihalari shaklida joriy etish.

Yuqoridagi takliflar amaliyotga tatbiq etilsa, Urganch shahri nafaqat ekologik jihatdan barqaror, balki texnologik, ijtimoiy va estetik nuqtai nazardan ham raqobatbardosh urban muhitga aylanishi mumkin. Shaharni ekologik barqarorlik asosida rivojlantirish — bu kelajak avlodlar uchun sog'lom, xavfsiz va yashashga arzigulik muhit yaratish yo'lida muhim qadamlardan biridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Zhou, W., Ong, G. P., & Dai, F. (2025). Understanding the Role of Perceived and Physical Environments in Older Adults' Physical Activity: Toward More Inclusive and Resilient Cities. *Sustainable Cities and Society*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670725008261>

2. Nuță, F., Wilson, G. M., & Boateng, G. O. (2025). Environmental Degradation, Health, and Socioeconomic Impacts. *Frontiers in Environmental Science*.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2025.1732268/pdf>

3. Pei, X., Lu, L. W., Sun, X., Zhu, D., Li, J., & Feng, M. (2025). Soil Health Assessment for Sponge Cities in China. SSRN.
<https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=5674491>

4. Salvo-Tierra, Á. E., & Ruiz-Valero, Á. (2025). Urban greening beyond biodiversity: A framework for multifunctional green infrastructure. *Academia Environmental Sciences*.
<https://www.academia.edu/2997-6006/2/4/10.20935/AcadEnvSci7981/pdf>

5. Smith, C. E. (2025). Rewilding the Built Environment: Ecological restoration barriers in post-industrial cities. *Pandion Journal of Urban Ecology*.
https://digitalcommons.unf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1122&context=pandion_unf

6. Souza, C. E. G., Chinelli, C. K., Soares, C. A. P., & Longo, O. C. (2025). BIM for Smart Buildings in Smart Cities: Integrating ecological monitoring tools. *Smart Cities Journal*, 5(4), 103. <https://www.mdpi.com/2673-8945/5/4/103>

7. Wang, L., Gu, C., Zhang, Z., & Song, W. (2025). Green space access and social equity in Chinese cities: Lessons for sustainable urban development. *Ecological Indicators*, 150, 110023.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X25012713>

8. Kamil, R. I., & Priyatiningih, K. (2025). Assessment of residential sustainability in Bandung: Environmental and infrastructural perspectives. *AIP Conference Proceedings*, 3334(1), 110022. <https://pubs.aip.org/aip/acp/article-pdf/3334/1/110022/3370240>

9. Haikal, R., Firdaus, T., & Nabila, S. H. (2025). Urban water infrastructure and resident satisfaction in Indonesia. *Journal of Environmental Science for Sustainable*

- Development, 3(2), 88–95.
<https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1383&context=jessd>
10. Chandra, A., & Anilkumar, S. (2025). GIS-based land suitability analysis for sustainable urban development in Kochi. SSRN eJournal.
<https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=5680942>