

4. Qosimov, D. (2017). Ecological tourism and economic significance. Journal of Ecology and Nature, 3(4), 61-65.
5. Tojiboev, M. (2021). Green cities and ecological tourism: Competition and problems in Uzbekistan. Journal of Urban Planning and Ecology, 1(3), 22-30.
6. Gulomov, A. (2022). The role of green urban planning in the development of ecotourism. Journal of Economics and Ecology, 4(7), 14-19.
7. Tohirjonov, J., & Rahmatov, S. (2020). Urban planning and ecotourism: Conservation in Uzbekistan. Tashkent: Publishing House of the Ecological University of Uzbekistan.
8. Ahmedov, B. (2016). Green urban planning and ecotourism: New in Uzbekistan. Journal of Ecology of Uzbekistan, 1(10), 10-15.
9. Karimov, E., & Mirzaev, T. (2015). Development of green spaces in the cities of Uzbekistan. Journal of Urban Planning and Ecology, 2(2), 77-83.
10. Rasulov, D. (2018). Ecotourism and green cities in Uzbekistan. Journal of Nature and Ecology, 4(1), 33-37.

**O'ZBEKISTONNING SHAHARSOZLIK RIVOJLANISHI VA EKOLOGIK TA'SIRI:
MATEMATIK HISOB-KITOBALAR VA YECHIMLAR
KOMILJONOV BOBURJON KOMILJON O'G'LI**

Andijon davlat texnika instituti, Asistent . Andijon, O'zbekiston

E-mail: komiljonovbobur33@gmail.com

XALILOV MURODILJON DURBEK O'G'LI

Andijon davlat texnika instituti, katta o'qituvchi. Andijon, O'zbekiston

E-mail: Xalilov.M.1993@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu maqola shaharsozlik va ekologik muammolarni hisob-kitoblar orqali tahlil qilishga bag'ishlangan. Maqolada shaharsozlikning yashil hududlarga ta'siri, CO₂ chiqarilishi, transportning havoni ifloslantirishi, chiqindilarni boshqarish va suv resurslarining ifloslanishi kabi masalalar matematik modellar yordamida baholangan. Shuningdek, shaharsozlikning ekologik ta'sirini kamaytirish bo'yicha tavsiya etilgan chora-tadbirlar, yashil infratuzilma va barqaror rivojlanish strategiyalari keltirilgan. Ushbu tahlillar shaharsozlik siyosatini ilmiy asosda rejalashtirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: shaharsozlik, ekologiya, CO₂, transport, chiqindilar, barqaror rivojlanish.

Kirish: O'zbekistonning shaharsozlik rivojlanishi va demografik jarayonlari 2025 yilga kelib sezilarli o'zgarishlarni ko'rsatmoqda. 2025 yil 1 yanvar holatiga ko'ra, O'zbekistonning doimiy aholisi 37,5 million kishiga yetdi, bu esa urbanizatsiya jarayonini kuchaytiradi. Aholining 51 foizi shaharlarda yashaydi, bu esa shaharlarning doimiy ravishda o'sishini va yangi iqtisodiy imkoniyatlarning paydo bo'lishini ko'rsatadi. Biroq, shaharlarning tez rivojlanishi bilan birga ekologik muammolar, ayniqsa yashil hududlarning kamayishi, CO₂ chiqindilari, chiqindilarni boshqarish va suv resurslari bilan bog'liq jiddiy muammolar ham yuzaga kelmoqda. Shaharlar rivojlanishi bilan tabiiy resurslarning kamayishi va ularning ifloslanishi hamda shahar aholisi sonining ortishi ekologik barqarorlikni ta'minlashda katta chaqiriq bo'lib qolmoqda [1,2].

Ushbu maqolada, shaharsozlikning ekologik ta'sirini baholash uchun matematik modellar yordamida tahlil qilish usullari ko'rib chiqiladi. Yashil hududlarning kamayishi, CO₂ chiqarilishi, chiqindilarni boshqarish va suv resurslarining iste'moli kabi ekologik masalalar, ilmiy asoslangan hisob-kitoblar yordamida qanday baholanishi mumkinligi tushuntiriladi. Bu tahlillar orqali shaharsozlik siyosatining ekologik oqibatlarini oldindan aniqlash va muammolarni hal etishga yo'naltirilgan tavsiyalar ishlab chiqish maqsad qilingan. Maqola, shaharlarni barqaror rivojlantirish uchun zarur bo'lgan choralarni ilmiy asosda ko'rsatadi.

Asosiy qism: Tadqiqotda shaharsozlikning ekologik ta'sirini baholash uchun bir qator matematik modellar ishlatilgan. Masalan, yashil hududlarning yo'qolishi natijasida atmosferada qoladigan CO₂ miqdori hisoblangan, shuningdek, transportning havo ifloslanishiga ta'siri va

chiqindilarni boshqarish jarayonlari tahlil qilingan [3,4,5,6]. Hisob-kitoblar natijasida shaharsozlikning ekologik oqibatlarini, shu jumladan, CO_2 chiqindilari va chiqindilarni kamaytirish imkoniyatlari aniqlandi. Bunda, yashil hududlarning ko'paytirilishi, ekologik transport tizimining rivojlanishi va chiqindilarni qayta ishlash ko'rsatkichlarini oshirish kabi tavsiyalar berilgan.

1. Yashil hududlarning kamayishi va karbon chiqindilari hisob-kitobi.

Matematik model: CO_2 chiqarilishi va daraxtlar orqali yutilishi.

Agar shahar rivojlanishi natijasida A gektar yashil maydon qurilish uchun ajratilsa, bu hududda qancha CO_2 yutilishi kamayishini quyidagi formula bilan hisoblash mumkin:

$$Y = A \cdot D \cdot R.$$

Bu yerda:

Y – yo'qotilgan yashil hudud sabab atmosferada qoladigan CO_2 miqdori (tonna/yil);

A – qurilish uchun yo'qotilgan yashil hudud (hektar);

D – 1 gektardagi daraxtlar soni (o'rtacha 500 ta/ga);

R – bitta daraxt yiliga yutadigan CO_2 miqdori (o'rtacha 22 kg/yil).

Misol: Agar bir shaharda 1000 gektar yashil hudud qurilishga ajratilsa, CO_2 chiqarilishi qanday o'zgaradi?

$$Y = 1000 \cdot 500 \cdot 22 = 11,000,000 \text{ kg} = 11,000 \text{ tonna /yil}.$$

Ya'ni, bu shahar atmosferasida yiliga qo'shimcha 11 ming tonna CO_2 qolishiga sabab bo'ladi.

2. Transportning havo ifloslanishiga ta'siri.

Shaharlarda avtomobillar sonining oshishi havoning ifloslanishiga olib keladi. Buni CO_2 emissiyasi va tirbandlik ta'siri orqali baholash mumkin.

Matematik model: Avtomobil chiqaradigan CO_2

Har bir avtomobil o'rtacha quyidagi miqdorda CO_2 chiqaradi:

$$E = V \cdot F \cdot C.$$

Bu yerda:

E – jami CO_2 emissiyasi (tonna/yil);

V – shahardagi avtomobillar soni;

F – bitta avtomobil yiliga sarflaydigan yoqilg'i hajmi (o'rtacha 1500 litr/yil);

C – 1 litr yoqilg'idan chiqariladigan CO_2 miqdori (o'rtacha 2.3 kg/litr).

Misol: Agar shaharda 200,000 ta avtomobil bo'lsa, ularning CO_2 chiqarilishi:

$$E = 200,000 \cdot 1500 \cdot 2.3 = 690,000,000 \text{ kg} = 690,000 \text{ tonna } CO_2/yil.$$

Demak, shahar transporti har yili 690 ming tonna CO_2 ishlab chiqaradi. Bu esa tirbandlikni kamaytirish va ekologik toza transportga o'tish muhimligini ko'rsatadi.

3. Chiqindilarning ko'payishi va ularni qayta ishlash tahlili.

Matematik model: Chiqindilar hosil bo'lishi va utilizatsiya darajasi.

Shaharda chiqindilar miqdorini quyidagi formula bilan aniqlash mumkin:

$$W = P \cdot G.$$

Bu yerda:

W – shaharda hosil bo'ladigan jami chiqindi (tonna/yil);

P – shaharning aholisi;

G – bir kishi yiliga ishlab chiqaradigan chiqindi miqdori (o'rtacha 350 kg/yil).

Misol: Agar shaharda 1 million aholi yashasa, chiqindilar hajmi:

$$W = 1,000,000 \cdot 350 = 350,000 \text{ tonna/yil}.$$

Agar bu chiqindilarning faqat 40% qayta ishlansa, utilizatsiya qilingan chiqindi miqdori:

$$U = W \cdot 0,4 = 350,000 \cdot 0,4 = 140,000 \text{ tonna/yil}.$$

Qayta ishlanmagan 210,000 tonna chiqindi esa landfill yoki ochiq poligonlarga tashlanib, ekologik muammolarni keltirib chiqaradi.

4. Suv resurslarining ifloslanishi va iste'mol tahlili.

Shaharlashuv bilan aholi soni ortgani sari suv iste'moli ham oshadi. Buni quyidagi formula orqali baholash mumkin:

$$S = P \cdot Q.$$

Bu yerda:

S – umumiy suv iste'moli (m^3/yil);

P – shaharning aholisi;

Q – bitta kishi kuniga iste'mol qiladigan suv miqdori (o'rtacha 150 litr/kishi).

Misol: Agar shaharda 1 million kishi yashasa, umumiy suv iste'moli:

$$S = 1,000,000 \cdot 150 \cdot 365 = 54,750,000,000 \text{ litr} = 54,75 \text{ mln } m^3/yil.$$

Agar suv inshootlarining samaradorligi past bo'lsa, bu suv tanqisligiga olib kelishi mumkin.

Xulosa: Asosiy xulosalar va tavsiyalar: Shaharsozlikning ekologik ta'sirini kamaytirish uchun zamonaviy yondashuvlar va strategiyalarni amalga oshirish zarur [7,8,9,10,11]. Ushbu strategiyalar shaharlarning barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ekologik salbiy ta'sirlarni kamaytirish orqali yashil muhitni saqlash va rivojlantirishga yordam beradi. Quyidagi asosiy yo'nalishlar orqali shaharsozlikning ekologik ta'sirini kamaytirish mumkin:

1. **Yashil Hududlarni Saqlash va Ko'paytirish:**

Yashil hududlar shahar ekosistemasining muhim qismi bo'lib, atmosferadagi CO_2 miqdorini kamaytirishda katta rol o'ynaydi. Yashil hududlarni saqlash va ularni ko'paytirish shaharlarni ekologik jihatdan barqaror qilish uchun zarur. Misol uchun, 1000 gektar yashil hududning yo'qolishi atmosferada 11,000 tonna CO_2 ortishiga olib keladi. Shunday qilib, bu hududlarni qayta tiklash, masalan, daraxtlar ekish orqali, bu miqdorni kamaytirishga yordam beradi. Bunda har bir daraxtning yutadigan CO_2 miqdori taxminan 22 kg/yilni tashkil etadi, va bu maqsadga erishish uchun tizimli va muntazam ekish ishlarini amalga oshirish zarur.

2. **Transportni Ekologik Tozalash:**

Shaharlar o'sishi bilan birga transport tizimi ham kengayadi, ammo bu nafaqat shaharlar orasida tirbandlikni, balki havo ifloslanishini ham kuchaytiradi. Ekologik transport tizimlarini rivojlantirish, masalan, elektrobuslar, velosiped yo'llari, jamoat transportining takomillashtirilgan tarmoqlari – bularning barchasi havo ifloslanishini kamaytirish uchun samarali yechimlar hisoblanadi. Aholi zichligini va transport harakatlarini hisobga olib, shaharlarning ekologik barqarorligini ta'minlashda transport tizimining ekologik tozaligini oshirish katta ahamiyatga ega.

3. **Chiqindilarni Boshqarish:**

Chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash – ekologik barqarorlikka erishish uchun muhim omildir. Shaharlarda chiqindilar hajmining ortishi natijasida, chiqindilarni qayta ishlashning samaradorligini oshirish zarur. Hozirgi vaqtda chiqindilarni qayta ishlash darajasi faqat 40% ni tashkil etsa, bu ko'rsatkichni 70-80% gacha oshirish mumkin. Bu maqsadga erishish uchun chiqindilarni ajratish, ularni qayta ishlash uchun zarur infrastrukturani yaratish, shuningdek, aholini chiqindilarni to'g'ri ajratish va qayta ishlashga o'rgatish lozim.

4. **Suvni Tejash va Tozalash:**

Shaharlar o'sishi bilan birga, aholi sonining ko'payishi suv iste'moli hajmining ortishiga olib keladi. Shaharlarning suv ta'minoti va tozalash tizimlari samaradorligini oshirish, shuningdek, aholi suvni tejashga rag'batlantirish zarur. Aholi uchun suvni tejash texnologiyalarini joriy etish, masalan, yomg'ir suvini yig'ish va uni maqsadli foydalanishda ishlatish kabi tizimlar orqali umumiy suv iste'molini kamaytirish mumkin. Suvni tejashga qaratilgan chora-tadbirlar, shuningdek, suv ta'minoti tizimining samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Matematika va Modellashtirish Yondashuvi.

Matematik modellar yordamida shaharsozlik jarayonlarining ekologik ta'sirini aniq baholash va samarali strategiyalarni ishlab chiqish mumkin. Yashil hududlarning yo'qolishi, CO_2 chiqindilari va chiqindilarni qayta ishlash tizimi kabi masalalarni matematik hisob-kitoblar orqali tahlil qilish mumkin. Misol uchun, yashil hududlarning o'zgarishi natijasida atmosferadagi CO_2 miqdorini qanday o'zgartirishi, avtomobillar tomonidan chiqariladigan CO_2 ni qanday kamaytirish mumkinligi va chiqindilarni qayta ishlash ko'rsatkichlarini qanday oshirish

zarurligini matematik modellar orqali hisoblash mumkin. Shuningdek, suv resurslarining optimal boshqarilishi va aholi suv iste'molini kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar ham modellash orqali tahlil qilinishi kerak [12,13,14].

Bu ilmiy yondashuv shaharlarning ekologik barqarorligini ta'minlashda va urbanizatsiya jarayonlarini ekologik nuqtai nazardan boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Ekologik toza va barqaror shaharlar qurish nafaqat mavjud muammolarni hal qilishga, balki kelajakda aholi uchun qulay yashash sharoitlarini yaratishga yordam beradi. Ekologik barqaror shaharsozlik modeli, matematik modellar orqali yanada aniqroq rejalashtirilgan bo'lsa, natijalari ko'proq samarali va uzoq muddatli bo'ladi.

Tavsiyalar:

1. **Yashil hududlarni ko'paytirish** uchun davlat va xususiy sektorda birgalikda ishlash zarur. Bu uchun ekish dasturlari ishlab chiqilishi va ularni amalga oshirish uchun ijtimoiy rag'batlar yaratilishi kerak.

2. **Transport tizimini ekologiklashtirish** uchun davlat va xususiy sektor hamkorligini kengaytirish, ekologik transportni rag'batlantiruvchi tizimlar va subsidiyalarni yaratish muhimdir.

3. **Chiqindilarni boshqarish va qayta ishlash tizimini rivojlantirish** uchun chiqindilarni ajratish va qayta ishlash tizimlarini kengaytirish, shuningdek, aholining chiqindilarni boshqarish bo'yicha bilimlarini oshirishga alohida e'tibor qaratish zarur.

4. **Suvni tejash va tozalash** texnologiyalarini joriy etish, aholi orasida suvni tejashga oid targ'ibot ishlarini amalga oshirish, suv resurslarini samarali boshqarishni ta'minlash zarur.

Yuqoridagi tavsiyalarni amalga oshirish shaharsozlikning ekologik ta'sirini kamaytirishga va shaharlarning barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi. Bu yondashuvlar nafaqat ekologik masalalarni hal qilish, balki iqtisodiy va ijtimoiy barqarorlikni ham ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sultanmurod, E., & Bobur, K. (2024). Kichik biznesga ta'sir qiladigan omillarning statistika tahlili. *University Research Base*, 735-736.

2. Solihov, A. (2017). *Shaharsozlik va ekologiya: yangi yondashuvlar*. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti.

3. Komiljon o'g'li, K. B., & Solijon o'g'li, S. S. (2024). Chiziqli tenglamalar sistemasida iqtisodiy masalalarni yechish. *Theory and Analytical Aspects of Recent Research*, 2(25), 192-195.

4. To'laganov, I. T. (2020). O'zbekiston shaharlaridagi ekologik muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari. *Ekologiya jurnali*, 35(2), 118-126.

5. Qodirov, B. (2019). *Shaharsozlik va urbanizatsiyaning ijtimoiy-iqtisodiy ta'sirlari*. Toshkent: Iqtisodiyot va Management Institute.

6. Mustafoev, A. (2021). *Shahar ekologiyasi va barqaror rivojlanish*. Toshkent: O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya universiteti.

7. Shamsiyev, U. (2020). Shahar infratuzilmasini rivojlantirish: transport va ekologiya. *Ekologik muammolar va ularni hal etish*, 28(4), 202-210.

8. Tursunov, J. (2018). Shaharsozlikning ekologik ta'siri va uning oldini olish choralarining hisob-kitobi. *O'zbekiston ekologiya va tabiiy resurslar jurnali*, 14(1), 98-104.

9. Abduqodirov, S. (2016). O'zbekiston shaharlaridagi chiqindilarni boshqarish tizimi. *Ekologik ilmiy ishlar*, 20(3), 67-72.

10. Andreev, A. V. (2018). *Urbanizatsiya va shahar ekologiyasi*. Moskva: Ekologiya nashriyoti.

11. Bekmurodov, M. A. (2022). *Shahar infrastrukturasini barqaror rivojlantirish va ekologik ta'siri*. Toshkent: O'zbekiston axborot texnologiyalari universiteti.

12. Davronov, F. (2019). Yashil hududlarning ahamiyati va ularni ko'paytirish usullari. *O'zbekiston ekologiya jurnali*, 12(5), 45-53.

13. Abdullaev, R. (2020). Shahar ekologiyasini tahlil qilish: transport va chiqindilarni boshqarish. *Ekologiya va iqtisodiy tahlil*, 6(7), 56-61.

14. Imomov, D. (2021). *Shaharlarning ekologik rivojlanishi: tizimli yondashuv*. Toshkent: Akademiya.
15. Murodiljon, K., Gulhayo, K., & Bobur, K. (2022). Ayrim kimyoviy reaksiyalarni tenglamalar yordamida yeching. *Biznesni boshlash va ochiq jamiyat Yevropa jurnali*, 2 (1), 45-48.
16. Komolova, G., Xalilov, M., & Komiljonov, B. Tenglamalar yordamida ba'zi kimyoviy reaksiyalarni yechish. *Yevropa biznes startaplari va ochiq jamiyat jurnali*.-2022.-2-jild.-Yo'q, 1(8), 45-48.
17. Abdusalilovna, D. T., & Durbek, K. M. (2023). Extreme Problems and Their Study in a Mathematics Course. *American Journal of Public Diplomacy and International Studies* (2993-2157), 1(10), 113-118.

EKOTURIZMNI TABIATNI MUHOFAZA QILISH CHORA-TADBIRLARI

Kamalov Sherzodbek Sabirovich

Andijon davlat texnika instituti, assistenti,

E-mail: kamalovsherzodbek1986@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tezis ekoturizmni rivojlantirishning ko'p qirrali sohasiga bag'ishlangan bo'lib, uning barqaror turizm amaliyotidagi ahamiyatini o'rganadi. U atrof-muhitni muhofaza qilish, jamoatchilikning ishtiroki, iqtisodiy oqibatlar va mahalliy ekotizimlarga umumiy ta'sirini o'z ichiga olgan turli o'lchovlarni o'rganadi. Adabiyotlarni tahlil qilish, uslubiy yondashuvlar va natijalarni muhokama qilish orqali ekoturizmni rivojlantirishning samarali strategiyalari, muammolari va kelajakdagi istiqbollari to'g'risida tushuncha berishga qaratilgan. Maqolani o'qish orqali ekoturizm haqida yangi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishingiz, shuningdek, mavjud bilimlarni takrorlashingiz mumkin.

Kalit so'zlar: ekoturizm, tabiat, atrof-muhit, madaniyat, jamiyat, tabiatni muhofaza qilish, barqaror rivojlanish, jamoatchilik, infratuzilma, iqtisodiy foyda.

Kirish: Atrof-muhitni tejaydigan va mahalliy aholi farovonligini yaxshilaydigan tabiiy hududlarga mas'uliyatli sayohat bilan ajralib turadigan ekoturizm an'anaviy turizmga barqaror alternativ sifatida mashhurlikka erishdi. Ushbu kirish qismida kontseptsiya haqida umumiy ma'lumot berilgan bo'lib, uning tabiatni muhofaza qilish harakatlarini targ'ib qilish, jamoatchilik ishtirokini rivojlantirish va ekologik jihatdan sezgir mintaqalarda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishga hissa qo'shishdagi ahamiyatini ta'kidlaydi [1].

Asosiy qism: Tabiatni muhofaza qilish - [tabiat](#) va uning boyliklaridan oqilona foydalanishga, tabiatni inson manfaatlarini ko'zlab ongli ravishda o'zgartirishga, tabiat boyliklari va umuman tabiatni, uning go'zalligi, musaffoligini saqlab qolishga va yanada boyitishga qaratilgan barcha tadbirlar majmuasi. Tabiatni muhofaza qilish tadbirlari majmuasiga davlatlar, xalqaro tashkilotlar, jamoat, ilmiy-texnik, ishlab chiqarish, iqtisodiy va ma'muriy tashkilotlar, xar bir odam tomonidan amalga oshiriladigan tadbirlar kiradi.

Hozirgi vaqtda inson yashab, to'xtovsiz munosabatda bo'lib kelayotgan tabiiy muhit uzoq geologik davrlar (4,5-4,7 milliard yil) mobaynida bir qancha omillarning birgalikda ta'sirida, ya'ni [Quyosh](#) nuri, [Yerning gravitatsiya](#) kuchi, ko'lami, aylanma harakatlari, tektonik harakatlar, havo va suv qobiqlarining vujudga kelishi va o'zgarishi, ekzogen jarayonlar ta'siri, organik dunyoning paydo bo'lishi va taraqqiyoti ta'sirida tarkib topgan. Tabiiy muhitning holati o'zaro ta'sir etib turuvchi ko'p omillarning murakkab majmuida tarkib topgan tabiiy muvozanatga bog'liq. Chunki bir joyning iqlimi Quyosh nurining tushish burchagiga, ya'ni geografik kenglik, yer yuzasining tuzilishi, [shamollar](#), okeanlarning uzoq yoki yaqinligi, oqimlari va boshqalarga; o'simliklar qoplami esa iqlim, yer yuzidagi [tog' jinslari](#), [relyef](#), [tuproqlarga](#) bog'liq. Bu tabiiy omillarning birontasida o'zgarish ro'y bersa, tabiiy muvozanat buziladi, bu esa tabiiy muhitda o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Ba'zan, tabiatning biror komponentiga ko'rsatilgan arzimagan ta'sir hech kutilmagan katta o'zgarishlarga, xususan, xavfli o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.