

FORMATION OF FEATURE SPACE AFFECTING THE LEVEL OF URBANIZATION USING PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

Ismailov Ilxom Tursunbayevich

Senior Lecturer

Tashkent State University of Economics

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12800266>

ARTICLE INFO

Received: 18th July 2024

Accepted: 22th July 2024

Online: 23th July 2024

KEYWORDS

Urbanization, Samarkand region, PCA, urban development, demography.

ABSTRACT

This article is dedicated to studying the factors influencing the level of urbanization using the example of Samarkand region. The study analyzed 96 socio-economic, demographic, and infrastructural indicators for the period 2000-2022. Using the Principal Component Analysis (PCA) method, these factors were reduced to 25 main components. The results identified that economic development, demographic changes, and social infrastructure have the strongest impact on the urbanization process. The article emphasizes the need for a comprehensive approach to effectively manage urbanization processes in Samarkand region. The research findings have not only scientific but also practical significance and can be applied in developing urban development strategies.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ПРИЗНАКОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ УРБАНИЗАЦИИ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

Исмаилов Илхом Турсунбаевич

Старший преподаватель

Ташкентский государственный экономический университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12800266>

ARTICLE INFO

Received: 18th July 2024

Accepted: 22th July 2024

Online: 23th July 2024

KEYWORDS

Урбанизация, Самаркандская область, PCA, урбанизация, демография.

ABSTRACT

Данная статья посвящена изучению факторов, влияющих на уровень урбанизации на примере Самаркандской области. В исследовании были проанализированы 96 социально-экономических, демографических и инфраструктурных показателей за период 2000-2022 годов. С использованием метода анализа главных компонент (PCA) эти факторы были сокращены до 25 основных компонент. Результаты показали, что экономическое развитие, демографические изменения и социальная инфраструктура оказывают наиболее сильное влияние на процесс урбанизации. В статье особое внимание уделяется необходимости



комплексного подхода для эффективного управления процессами урбанизации в Самаркандской области. Результаты исследования имеют не только научное, но и практическое значение и могут быть применены при разработке стратегий городского развития.

**BOSH KOMPONENTALAR TAHLILI YORDAMIDA URBANIZATSIYA
DARAJASIGA TA'SIR QILUVCHI BELGILAR FAZOSINI SHAKLLANTIRISH**

Ismailov Ilxom Tursunbayevich

Katta o'qituvchi

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.12800266>

ARTICLE INFO

Received: 18th July 2024

Accepted: 22th July 2024

Online: 23th July 2024

KEYWORDS

Urbanizatsiya, Samarqand viloyati, PCA, shaharlashtirish, demografiya.

ABSTRACT

Ushbu maqola Samarqand viloyati misolida urbanizatsiya darajasiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotda 2000-2022 yillar oralig'idagi 96 ta ijtimoiy-iqtisodiy, demografik va infratuzilmaviy ko'rsatkichlar tahlil qilingan. Bosh komponentlar tahlili (PCA) usuli qo'llanilgan holda, bu omillar 25 ta asosiy komponentgacha kamaytirilgan. Natijalar iqtisodiy rivojlanish, demografik o'zgarishlar va ijtimoiy infratuzilmaning urbanizatsiya jarayoniga eng kuchli ta'sir ko'rsatishini aniqladi. Maqolada Samarqand viloyatidagi urbanizatsiya jarayonlarini samarali boshqarish uchun kompleks yondashuv zarurligiga alohida e'tibor qaratilgan. Tadqiqot natijalari nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega bo'lib, shahar rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda qo'llanilishi mumkin.

I.KIRISH.

Urbanizatsiya jarayoni zamonaviy dunyoning eng muhim ijtimoiy-iqtisodiy hodisalaridan biri bo'lib, u jamiyatning barcha jabhalariga chuqur ta'sir ko'rsatmoqda [1]. Bu murakkab jarayon aholi va iqtisodiy faoliyatning shahar hududlarida to'planishi bilan tavsiflanadi. Urbanizatsiya nafaqat aholining shahar va qishloq o'rtasidagi taqsimotining o'zgarishini, balki jamiyatning barcha sohalariga ta'sir ko'rsatadigan keng qamrovli transformatsiyani ham o'z ichiga oladi [2].

Ayniqsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda, jumladan O'zbekistonda, shaharlashtirish jarayonlari jadal sur'atlar bilan kechmoqda. Bu jarayon bir tomondan iqtisodiy o'sish va innovatsiyalarni rag'batlantirsa, boshqa tomondan atrof-muhit, infratuzilma va ijtimoiy tizimlar uchun jiddiy qiyinchiliklar tug'dirmoqda. Urbanizatsiya darajasini miqdoriy baholash uchun odatda quyidagi formula qo'llaniladi:

$$Urbanizatsiya_{darajasi} = \frac{Shahar_aholisi_soni}{Jami_ahol_soni} * 100\%.$$

(1).



Bu formula orqali aniqlanadigan ko'rsatkich mamlakat yoki mintaqaning shaharlashtirish jarayonlari qay darajada rivojlanganligini aks ettiradi va turli hududlarning urbanizatsiya holatini taqqoslash imkonini beradi [3].

Samarqand viloyati O'zbekistonning eng qadimiy va madaniy ahamiyatga ega hududlaridan biri bo'lib, so'nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlari bu yerda ham faol kechmoqda [4]. Bu jarayonlarning xususiyatlarini va ularni belgilovchi omillarni chuqur o'rganish nafaqat mahalliy, balki milliy miqyosda ham dolzarb ahamiyatga ega. Chunki Samarqand viloyati tajribasi boshqa hududlar uchun ham qimmatli saboqlar berishi mumkin.

Urbanizatsiya jarayonlariga ta'sir etuvchi omillar ko'p va xilma-xildir. Ular orasida ijtimoiy-iqtisodiy [5], demografik va infrastrukturaviy ko'rsatkichlar [6] alohida o'rin tutadi. Biroq, bunday ko'p sonli omillarni bir vaqtning o'zida tahlil qilish murakkab vazifa hisoblanadi. Shu bois, zamonaviy statistik usullardan foydalanish, xususan bosh komponentalar tahlili (Principal component analysis, PCA) yordamida omillar sonini kamaytirish va eng ahamiyatli komponentlarni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi [7].

Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi Samarqand viloyati misolida urbanizatsiya darajasiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash va ularni PCA yordamida kamaytirish orqali eng muhim komponentlarni belgilashdan iborat. Bu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan:

1. Samarqand viloyatining 2000-2022 yillardagi urbanizatsiya jarayonlariga ta'sir etuvchi ijtimoiy-iqtisodiy, demografik va infrastrukturaviy ko'rsatkichlarni to'plash va tahlil qilish;
2. To'plangan 96 ta omilni PCA usuli yordamida 25 ta asosiy komponentgacha kamaytirish;
3. Aniqlangan asosiy komponentlarning urbanizatsiya darajasiga ta'sirini baholash va tahlil qilish;
4. Olingan natijalar asosida Samarqand viloyatida urbanizatsiya jarayonlarini samarali boshqarish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Ushbu tadqiqot natijalari nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega bo'lib, mahalliy va markaziy hokimiyat organlari tomonidan shahar rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda qo'llanilishi mumkin. Shuningdek, bu tadqiqot metodologiyasi boshqa viloyatlar va mintaqalarda ham qo'llanilishi, O'zbekistonda urbanizatsiya jarayonlarini yanada chuqurroq tushunish va samarali boshqarish imkonini beradi.

Adabiyotlar sharhi

Jolliffe, I. T., va Cadima o'zining mualliflik maqolasida PCA usulining asoslarini, so'nggi rivojlanishlarini va turli sohalaridagi qo'llanilishini keng qamrovli tahlil qiladilar. Ular PCA ning ma'lumotlar o'lchamliligini kamaytirish va murakkab ma'lumotlar to'plamlarini soddalashtirishdagi ahamiyatini ta'kidlaydilar. Maqolada PCA ning biologiya, iqtisodiyot va ijtimoiy fanlar kabi turli sohalaridagi amaliy qo'llanilishlari keltirilgan [8].

Li, X., Zhou va boshqalar urbanizatsiya jarayonlarini o'rganish va kelajakdagi shahar hududlarining o'sishini prognoz qilish uchun PCA usulidan foydalanadilar. Ular ko'p sonli ijtimoiy-iqtisodiy va demografik ko'rsatkichlarni tahlil qilib, urbanizatsiyaga ta'sir etuvchi asosiy omillarni aniqlaganlar [9].

Abdi, H., va Williams, L. lar Principal component analysis. Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics maqolada PCA usulining chuqur nazariy asoslarini va amaliy



qo'llanilishini taqdim etadi. Mualliflar PCA ning matematik asoslarini, geometrik interpretatsiyasini va turli sohalaridagi qo'llanilishini batafsil tushuntiradilar. Ular PCA ni qo'llashda e'tibor berish kerak bo'lgan muhim nuqtalarni va usulning cheklovlarini ham muhokama qiladilar. Bu manba bizning tadqiqotimizda PCA usulini to'g'ri qo'llash va natijalarni to'g'ri talqin qilish uchun foydali bo'lishi mumkin [10].

II.METODOLOGIYA

Ushbu tadqiqot uchun Samarqand viloyatining 2000-2022 yillar oralig'idagi urbanizatsiya jarayonlariga ta'sir etuvchi 96 ta omil to'plandi va tahlil qilindi. Bu ma'lumotlar O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasining rasmiy "www.stat.uz" saytidan olindi. To'plangan ma'lumotlar urbanizatsiya jarayonining ko'p qirrali tabiatini aks ettiruvchi keng qamrovli ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi [11].

Ma'lumotlar to'plamidagi omillar asosan to'rt asosiy kategoriyaga bo'linadi: demografik, ijtimoiy, iqtisodiy va infratuzilmaviy ko'rsatkichlar. Demografik omillar orasida aholi soni, tug'ilish va o'lim koeffitsientlari, migratsiya ko'rsatkichlari mavjud. Bu omillar shahar va qishloq aholisi dinamikasini kuzatish imkonini beradi [12].

Ijtimoiy omillar aholining turmush darajasini aks ettiruvchi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi. Bularga aholining daromadlari, bandlik darajasi, ta'lim va sog'liqni saqlash sohasidagi yutuqlar kiradi. Shuningdek, ijtimoiy infratuzilma ob'ektlari soni va sifati ham hisobga olingan [13].

Iqtisodiy omillar orasida YaIM, sanoat va qishloq xo'jaligi mahsulotlari hajmi, investitsiyalar miqdori kabi ko'rsatkichlar mavjud. Bu ma'lumotlar Samarqand viloyatining iqtisodiy rivojlanish tendensiyalarini aks ettiradi va shaharlashtirish jarayonlariga ta'sirini ko'rsatadi [14].

Infratuzilmaviy omillarga transport tizimi (avtomobil yo'llari uzunligi, yo'lovchi tashish hajmi), aloqa vositalari (internet foydalanuvchilari soni), elektr energiyasi ta'minoti va qurilish sohasidagi ko'rsatkichlar kiritilgan. Bu ma'lumotlar shahar hududlarining kengayishi va urbanizatsiya darajasining o'sishiga bevosita ta'sir ko'rsatadigan omillarni aks ettiradi [15].

Ushbu keng qamrovli ma'lumotlar to'plami Samarqand viloyatidagi urbanizatsiya jarayonlarining dinamikasini chuqur tahlil qilish va ushbu jarayonga ta'sir etuvchi asosiy omillarni aniqlash imkonini beradi. Bunday yondashuv urbanizatsiya jarayonlarini kompleks o'rganish va kelajakdagi tendensiyalarni bashorat qilish uchun mustahkam asos yaratadi.

Bosh komponentlar tahlili (Principal Component Analysis - PCA) ko'p o'lchovli ma'lumotlarni tahlil qilish va ularning o'lchamliligini kamaytirish uchun qo'llaniladigan statistik usuldir [16]. Bu usul urbanizatsiya jarayonlarini o'rganishda alohida ahamiyat kasb etadi, chunki urbanizatsiyaga ta'sir etuvchi omillar ko'p va xilma-xildir.

Urbanizatsiya murakkab ijtimoiy-iqtisodiy jarayon bo'lib, unga demografik, iqtisodiy, ijtimoiy va infratuzilmaviy omillar ta'sir ko'rsatadi. Biz Samarqand viloyati misolida 96 ta turli xil omilni ko'rib chiqdik. Bunday ko'p sonli omillarni bir vaqtning o'zida tahlil qilish va ularning nisbiy ahamiyatini aniqlash murakkab vazifa hisoblanadi. Aynan shu yerda PCA usuli o'zining samaradorligini namoyon etadi.

PCA algoritmi yordamida urbanizatsiyaga ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:

1- Bosqich: Ma'lumotlarni tayyorlash



$$X = \begin{bmatrix} x_{11}, x_{1,2}, \dots, & x_{1,96} \\ x_{2,1}, x_{2,2}, \dots, & x_{2,96} \\ \dots & \dots \\ x_{23,1}, x_{23,2}, \dots, & x_{23,96} \end{bmatrix}$$

Bunda X Samarqand viloyatining 2000-2022 yillardagi 96 ta ko'rsatkichi

2- Bosqich: Ma'lumotlarni standartlashtirish

$$Z = \frac{(X - \mu)}{\sigma}$$

Bunda Z - standartlashtirilgan matritsa, μ - har bir ustun uchun o'rtacha qiymat vektori, σ - har bir ustun uchun standart og'ish vektori

3- Bosqich: Kovariatsiya matritsasini hisoblash

$$C = \frac{1}{22} * (Z^T) * Z$$

Bunda C - kovariatsiya matritsasi, $Z^T Z$ - Z matritsasining transpozitsiyasi.

4- Bosqich: Xos qiymatlar va xos vektorlarni hisoblash

$$C * v = \lambda * v$$

Bunda v - xos vektor, λ - xos qiymat.

5- Bosqich: Asosiy komponentlarni aniqlash

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \geq \dots \geq \lambda_{96}$$

Xos vektorlar asosiy komponentlarni ifodalaydi. Ularni xos qiymatlari bo'yicha tartiblaymiz

6- Bosqich: Asosiy komponentlarni tanlash

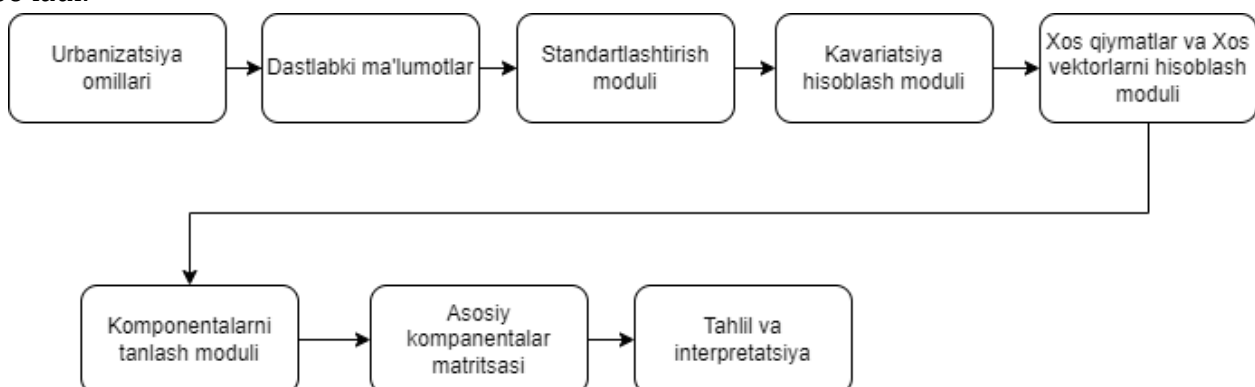
$$EVR = \frac{\lambda_i}{\sum \lambda_j}$$

Bu yerda $\sum \lambda_j$ barcha xos qiymatlar yig'indisi.

7- Bosqich: Asosiy komponentlar matritsasini shakllantirish

$$W = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{25}]$$

Shunday qilib, PCA usuli urbanizatsiya jarayonlarini o'rganishda katta hajmdagi ma'lumotlarni samarali tahlil qilish, eng muhim omillarni aniqlash va ularning o'zaro ta'sirini tushunish imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida shahar rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda va urbanizatsiya jarayonlarini boshqarishda muhim ahamiyatga ega. PCA usuli yordamida urbanizatsiya darajasiga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash arxitekturasini quyidagicha bo'ladi.





PCA yordamida urbanizatsiya darajasiga ta'sir etuvchi omillarni kamaytirish arxitekturasini

III. NATIJALAR VA MUHOKAMALAR

Samarqand viloyatining urbanizatsiya jarayonlariga ta'sir etuvchi 96 ta omil chuqur tahlil qilindi. Bu tahlil natijasida bir qator muhim tendensiyalar aniqlandi.

Demografik omillar orasida shahar aholisining o'sish sur'ati qishloq aholisidan yuqori ekanligi kuzatildi. Bu, o'z navbatida, qishloqdan shaharga ko'chish jarayonlarining faollashganini ko'rsatadi. Shu bilan birga, yosh aholi ulushining oshishi ham urbanizatsiya jarayonlarini tezlashtiruvchi omil sifatida namoyon bo'ldi. Iqtisodiy omillar tahlili shuni ko'rsatdiki, Samarqand viloyatida xizmat ko'rsatish sohasi va sanoat ishlab chiqarishining ulushi oshib bormoqda. Bu esa shahar iqtisodiyotining rivojlanishiga va yangi ish o'rinlarining yaratilishiga olib kelmoqda. Investitsiyalar hajmining oshishi ham shahar infratuzilmasining rivojlanishiga va yangi turar-joy majmualarining qurilishiga turtki bo'lmoqda. Ijtimoiy omillar orasida ta'lim va sog'liqni saqlash xizmatlarining sifati va qamrovi sezilarli darajada oshgani kuzatildi. Bu omillar shahar hayotining jozibadorligini oshirmoqda va qishloq aholisini jalb qilmoqda. Infratuzilmaviy omillar tahlili transport tizimining, ayniqsa, shahar atrofidagi hududlar bilan aloqaning yaxshilanganini ko'rsatdi. Shuningdek, internet va mobil aloqa xizmatlarining qamrovi kengayib, bu ham shahar hayoti sifatining oshishiga hissa qo'shmoqda.

PCA usulini qo'llash natijasida dastlabki 96 ta omil 25 ta asosiy komponentga keltirildi. Bu komponentlar dastlabki ma'lumotlardagi variatsiyaning 85% ini tushuntiradi, bu esa tahlilning yuqori aniqligini ta'minlaydi. Birinchi asosiy komponent umumiy iqtisodiy rivojlanish bilan bog'liq bo'lib, u YaIM, sanoat ishlab chiqarishi va investitsiyalar hajmi kabi ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi. Ikkinchi komponent demografik o'zgarishlarni aks ettiradi va aholi soni, tug'ilish va migratsiya ko'rsatkichlarini birlashtiradi. Uchinchi komponent esa ijtimoiy infratuzilma rivojlanishi bilan bog'liq bo'lib, ta'lim va sog'liqni saqlash muassasalari soni hamda sifatini o'z ichiga oladi.

Asosiy komponentlarning urbanizatsiya darajasiga ta'siri tahlili shuni ko'rsatdiki, iqtisodiy rivojlanish komponenti eng kuchli ta'sirga ega. Bu Samarqand viloyatida urbanizatsiya jarayonlarining asosan iqtisodiy omillar ta'sirida kechayotganini ko'rsatadi. Demografik o'zgarishlar komponenti ikkinchi o'rinda turadi, bu esa aholi dinamikasining ham muhim rol o'ynashini tasdiqlaydi. Ijtimoiy infratuzilma komponenti uchinchi o'rinda bo'lsa-da, uning ahamiyati yildan-yilga oshib bormoqda. Bu tendensiya shaharlarning nafaqat iqtisodiy, balki ijtimoiy jihatdan ham jozibador bo'lishi kerakligini ko'rsatadi.

Ushbu natijalar Samarqand viloyatida urbanizatsiya jarayonlarini boshqarishda kompleks yondashuvning zarurligini ko'rsatadi. Iqtisodiy rivojlanishni rag'batlantirish bilan bir qatorda, ijtimoiy infratuzilmani yaxshilash va demografik o'zgarishlarni hisobga olish muhimdir. Bu yondashuv barqaror va muvozanatli shahar rivojlanishini ta'minlashga yordam beradi.

IV. XULOSA

Ushbu tadqiqot Samarqand viloyatidagi urbanizatsiya jarayonlarini chuqur tahlil qilish imkonini berdi. Asosiy komponentlar tahlili (PCA) yordamida 96 ta turli xil omillarni 25 ta asosiy komponentga keltirib, urbanizatsiya darajasiga eng kuchli ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqladik.



Tadqiqot natijalari quyidagi asosiy xulosalarni chiqarish imkonini beradi:

1. Iqtisodiy rivojlanish urbanizatsiya jarayonining asosiy harakatlantiruvchi kuchi hisoblanadi. YaIM o'sishi, sanoat ishlab chiqarishi va investitsiyalar hajmining oshishi shaharlashtirish sur'atlariga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda.

2. Demografik o'zgarishlar, xususan yosh aholining ko'payishi va qishloqdan shaharga ko'chish jarayonlari urbanizatsiyani tezlashtirmoqda.

3. Ijtimoiy infratuzilmaning rivojlanishi, ayniqsa ta'lim va sog'liqni saqlash xizmatlarining sifati va qamrovining oshishi shahar hayotining jozibadorligini oshirmoqda.

4. Transport va aloqa tizimlarining takomillashuvi shahar va qishloq o'rtasidagi aloqalarni mustahkamlab, urbanizatsiya jarayonlarini yanada faollashtirmoqda.

Ushbu xulosalar asosida quyidagi tavsiyalarni berish mumkin:

1. Shahar rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqishda kompleks yondashuvni qo'llash, iqtisodiy, ijtimoiy va infratuzilmaviy omillarni muvozanatli rivojlantirish zarur.

2. Qishloq joylarni rivojlantirish dasturlarini ishlab chiqish orqali urbanizatsiya jarayonlarini boshqarish, shahar va qishloq o'rtasidagi farqni kamaytirish lozim.

3. Yosh aholi uchun ta'lim va bandlik imkoniyatlarini kengaytirish, bu orqali ularning shahar hayotiga moslashishini osonlashtirish kerak.

4. Shahar infratuzilmasini rivojlantirishda ekologik jihatlarni hisobga olish, "yashil shaharlar" konsepsiyasini joriy etish maqsadga muvofiq.

5. Kelajakda urbanizatsiya jarayonlarini monitoring qilish va boshqarish uchun zamonaviy axborot texnologiyalarini, jumladan "aqlli shahar" tizimlarini joriy etish tavsiya etiladi.

Ushbu tadqiqot natijalari va tavsiyalar nafaqat Samarqand viloyati, balki O'zbekistonning boshqa hududlari uchun ham foydali bo'lishi mumkin. Kelajakda bu yo'nalishdagi tadqiqotlarni davom ettirish, boshqa viloyatlar bilan qiyosiy tahlillar o'tkazish va uzoq muddatli prognozlar ishlab chiqish maqsadga muvofiq bo'ladi.

References:

1. Chen, M., Zhang, H., Liu, W., & Zhang, W. (2014). The Global Pattern of Urbanization and Economic Growth: Evidence from the Last Three Decades. PLoS ONE, 9(8), e103799.
2. Turok, I., & McGranahan, G. (2013). Urbanization and economic growth: the arguments and evidence for Africa and Asia. Environment and Urbanization, 25(2), 465-482.
3. Uchiyama, Y., & Mori, K. (2017). Methods for specifying spatial boundaries of cities in the world: The impacts of delineation methods on city sustainability indices. Science of The Total Environment, 592, 345-356.
4. Abdullaev, I. (2020). O'zbekistonda urbanizatsiya jarayonlari: hududiy xususiyatlar va rivojlanish tendensiyalari. O'zbekiston Geografiya jamiyati axboroti, 55, 14-18.
5. Chen, M., Gong, Y., Lu, D., & Ye, C. (2019). Build a people-oriented urbanization: China's new-type urbanization dream and Anhui model. Land Use Policy, 80, 1-9.
6. Jedwab, R., Christiaensen, L., & Gindelsky, M. (2021). Demography, urbanization and development: Rural push, urban pull and... urban push? Journal of Urban Economics, 124, 103350.



7. Bro, R., & Smilde, A. K. (2014). Principal component analysis. *Analytical Methods*, 6(9), 2812-2831.
8. Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202.
9. Li, X., Zhou, Y., Eom, J., Yu, S., & Asrar, G. R. (2019). Projecting global urban area growth through 2100 based on historical time series data and future shared socioeconomic pathways. *Earth's Future*, 7(4), 351-362.
10. Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley interdisciplinary reviews: computational statistics*, 2(4), 433-459.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi davlat statistika agentligi. (2023). Rasmiy statistika. <https://stat.uz>
12. Farrell, K. (2017). The rapid urban growth triad: a new conceptual framework for examining the urban transition in developing countries. *Sustainability*, 9(8), 1407.
13. Avis, W. R. (2016). *Urban Governance (Topic Guide)*. Birmingham, UK: GSDRC, University of Birmingham.
14. Shatkin, G. (2016). The real estate turn in policy and planning: Land monetization and the political economy of peri-urbanization in Asia. *Cities*, 53, 141-149.
15. Cobbinah, P. B., Erdiaw-Kwasie, M. O., & Amoateng, P. (2015). Africa's urbanisation: Implications for sustainable development. *Cities*, 47, 62-72.
16. Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202.