



UDK: 656.079:35.073

**Nasiba SHAMSIYEVA,**  
*Toshkent davlat texnika universiteti katta o'qituvchisi*  
*E-mail: nasiba.shamsiyeva1980@gmail.com,*  
**Risolat NIZOMOVA,**  
*Toshkent davlat texnika universiteti tayanch doktoranti*  
**Doston MAXMADIYEV,**  
*Toshkent davlat texnika universiteti katta o'qituvchisi*

*Renessans ta'lim universiteti katta o'qituvchisi E.Begimqulov taqrizi asosida*

## ISSUES OF USING NIGHT LIGHTING INDICATORS TO ASSESS THE TOURISM POTENTIAL OF THE CHARVAK TOURIST ZONE

Annotation

In this study, the problem of the lack of official statistical, aerospace and cartographic data in assessing tourism potential was solved by analyzing the relationship between the level of night illumination obtained via satellites and tourism potential. The geographically significant tourist zone "Charvak" was selected as the object of study. Illumination data for the period 2019–2023 were collected in the form of graphs, tables, and sets of monthly and annual views. The exact location of the study area was confirmed through geospatial analysis. The reliability of the data was checked using Google Maps, Google Earth and OpenStreetMap sources. The frequency and extreme values of illumination were determined using statistical and regression analyses. A comparative analysis between the level of illumination and the number of tourists in 2019 and 2023 showed an increase in both indicators. This result confirms the existence of a relationship between the level of illumination and tourist activity.

**Keywords:** Tourist area, radiance value, VIIRS, GIS, Google Earth.

## ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЧАРВАК

Аннотация

В данном исследовании проблема отсутствия официальных статистических, аэрокосмических и картографических данных при оценке туристического потенциала была решена путем анализа взаимосвязи между уровнем ночной освещенности, полученным со спутников, и туристическим потенциалом. В качестве объекта исследования была выбрана географически значимая туристическая зона «Чарвак». Данные об освещенности за период 2019–2023 гг. были собраны в виде графиков, таблиц и наборов ежемесячных и годовых обзоров. Точное местоположение исследуемой территории было подтверждено с помощью геопространственного анализа. Достоверность данных проверялась с использованием источников Google Maps, Google Earth и OpenStreetMap. Частота и экстремальные значения освещенности определялись с помощью статистического и регрессионного анализов. Сравнительный анализ уровня освещенности и количества туристов в 2019 и 2023 годах показал рост обоих показателей. Этот результат подтверждает наличие связи между уровнем освещенности и туристической активностью.

**Ключевые слова:** Туристическая зона, значение radiance, VIIRS, ГИС, Google Earth.

## CHORVOQ TURIZM ZONASINING TURIZM SALOHİYATINI BAHOLASH UCHUN TUNGI YORITISH KO'RSATKICHLARIDAN FOYDALANISH MASALALARI

Anotatsiya

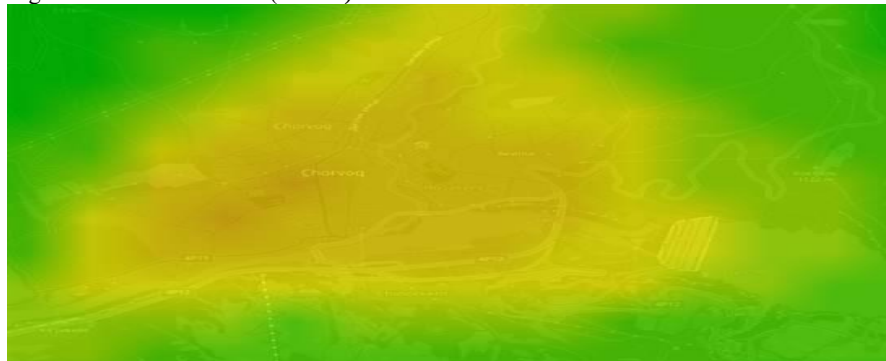
Ushbu tadqiqotda turizm imkoniyatlarini baholashda rasmiy statistik, aerokosmik va kartografik ma'lumotlarning yetishmasligi muammosi sun'iy yo'ldoshlar orqali olingan tungi yoritilish darajasi bilan turizm salohiyati o'rtasidagi bog'liqlikni tahlil qilish orqali hal etilgan. Tadqiqot obyekti sifatida geografik jihatdan muhim bo'lgan "Chorvoq" turistik zonasi tanlandi. 2019–2023 yillar oralig'ida yoritilish ma'lumotlari grafiklar, jadvallar hamda oylik va yillik ko'rinishdagi to'plamlar shaklida yig'ildi. Geofazoviy tahlil orqali tadqiqot hududining aniq joylashuvi tasdiqlandi. Ma'lumotlarning ishonchligi Google Maps, Google Earth manbalari orqali tekshirildi. Statistika va regressiya tahlillari yordamida yoritilish chastotasi va ekstremal qiymatlari aniqlangan. 2019 va 2023 yillardagi yoritilish darajasi va turistlar soni o'rtasidagi solishtirma tahlil natijasida har ikkala ko'rsatkichda ham o'sish kuzatildi. Bu natija yoritilish darajasi va turistik faollik o'rtasidagi bog'liqlik mavjudligini tasdiqlaydi.

**Kalit so'zlar:** Turistik zona, radiance qiymati, VIIRS, GIS, google earth.

**Kirish.** O'zbekiston Respublikasi milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlarga ko'ra O'zbekiston miqyosida jamoaviy joylashtirish vositalari obyektlari soni 2010 yilda 712 tani tashkil etgan bo'lsa, 2023 yilda obyektlar soni 2396 taga yetkan. Sanatoriya-kurort muassasalari va dam olish tashkilotlari obyektlari soni 591ga yetdi. Mehmonxona va shunga o'xshash joylashtirish vositalari (obyektlar) soni esa 69.7 mingga bo'ldi [2]. Ammo ushbu ko'rsatkichlar Respublika miqyosida bo'lib, Viloyat, tuman, hudud yoki turistik zona miqyosida ma'lumotlar kam. Turizm salohiyatini turli yo'llar bilan baholashga qaratilgan tadqiqotlar olib borilganiga qaramay, geoaxborot texnologiyalari asosida turistik zonalarining geografik joylashuv xususiyatlari va egalagan maydoni bo'yicha geofazoviy tahlillar o'tkazilmagan.

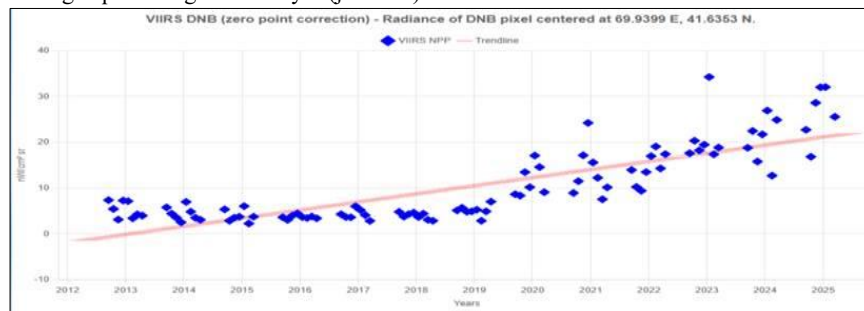
**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Yuqoridagi uchta tahlilni birlashtirish orqali ikkalasining fazoviy aglomeratsiya sxemasi olingan [3],[4]. Ushbu tadqiqotlarga asoslanib, "Chorvoq" turistik zonasining turistik imkoniyatlarini baholashda yorug'lik darajasining tez tez takrorlanuvchi qiymatlari va turistlar tashrifi qiymatlari orasidagi munosabat tahlil qilindi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqotning dastlabki bosqichida Chorvoq turistik zonasi bo'yicha tungi chiroqlarning yoritilganlik darajasi ma'lumotlari to'plandi [5]. Bunda ma'lumotlar SNPP (the Suomi National Polar-orbiting Partnership) suniy yo'ldoshining, VIIR(Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) tizimi yordamida yaratilgan radiance trends light online xaritasi yordamida jadval va grafik ko'rinishda olindi (rasm-1).



Rasm-1. Radiance onlayn xaritasida 2024 yilda Chorvoq turistik zonasining yorug'lik darajasi.

DMSP tizimi ma'lumotlari 1992 chi yildan 2014 yilga qadar mavjud. VIIRS tizimining ma'lumotlari 2012 yildan boshlab hozirgi kunga qadar mavjud. Ma'lumotlarning va tahlil natijalarining ishonchligini oshirish maqsadida ma'lumotlar 2012 yildan 2023 yilga qadar ma'lumotlarni to'plash ko'zda tutilgan. Xaritada Chorvoq turistik zonasi bo'yicha ma'lumotlar 2012 yildan boshlab berilgan (rasm-2). Sababi Chorvoq shu yili ish boshlagan va yoritish ishlari olib borilgan. Bu esa yoritilganlik darajasi va inson faoliyati orasida bog'liqlik borligini isbotlaydi (jadval 1).

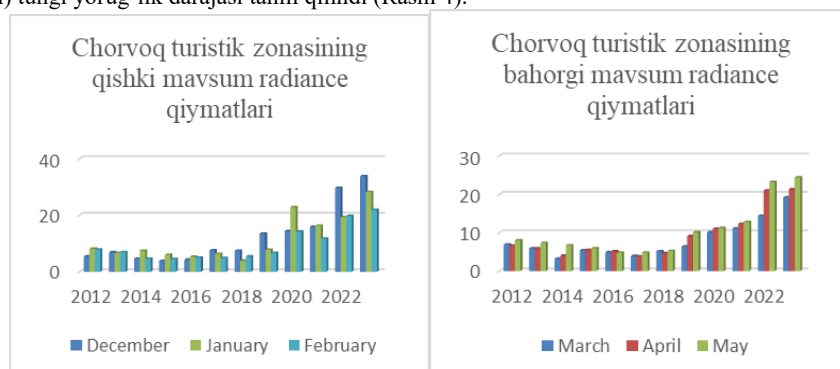


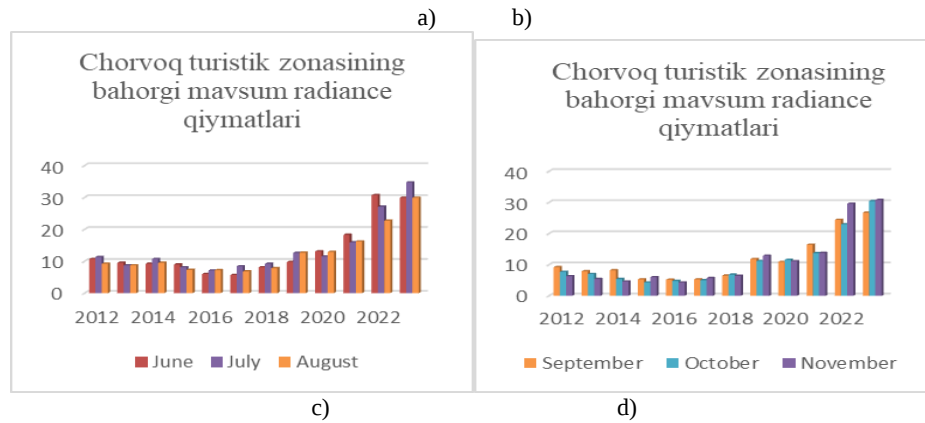
Rasm-2. Chorvoq turistik zonasining radiance qiymatining oylik ma'lumotlar grafigi

Jadval 1. Chorvoq turistik zonasining oylar kesmida radiance qiymatlari

| Oylar    | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Yanvar   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,9  | 94,2 | 63,9 | 24,8 | 34,5 |
| Febrl    | 0,8  | 0    | 0    | 0,5  | 0,5  | 0    | 0    | 0,5  | 23   | 28,4 | 37,6 | 17,1 |
| Mart     | 0,6  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1,5  | 9,9  | 49,1 | 35,1 | 11,2 |
| Aprel    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,6  | 13,4 | 7,1  | 15,8 | 7,9  |
| May      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 13,2 | 11,7 | 15,6 | 13   |
| Iyun     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,7  | 15,2 | 19,7 | 14,8 | 16,9 |
| Iyul     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,8  | 11,3 | 24,2 | 21   | 14,6 |
| August   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 15,2 | 15,2 | 21,1 | 14,2 |
| Sentabr  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 17,1 | 13   | 17,5 | 16,9 |
| Octiyabr | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,6  | 1,1  | 18,9 | 14,8 | 20,6 | 15,6 |
| Noyabr   | 0    | 0    | 0,6  | 0,6  | 0    | 0    | 1    | 0,9  | 43,8 | 13,9 | 16   | 23,4 |
| Dekabr   | 0    | 0    | 0,5  | 0,5  | 0    | 0    | 0,9  | 1,7  | 50   | 17   | 26,7 | 27,7 |

Tadqiqotda ikkalamchi ma'lumotlar sifatida internet ma'lumotlari keltirilgan. Bular Googlemap va Google Earth Pro online xaritalaridir. Ushbu manbalar tadqiqotda aerokosmik manba sifatida ishlatilgan va geofazoviy tahlillar o'tkazishda asos qilib olingan. Google Earth Pro orqali "Chorvoq"ning umumiy egallagan maydoni hamda foydalanilayotgan maydoni bo'yicha yillar kesmida 2007 yildan 2024 yilga qadar qanday o'zgargani bo'yicha ma'lumotlar olindi. Chorvoq turistik zonasining eng yuqori mavsumiy (to'rt fasl) tungi yorug'lik darajasi tahlil qilindi (Rasm 4).





Rasm 3. Fasllar davomida yorug'lik darajasining o'zgarishi.

Chorvoq sayyohlik zonasi tashkil etilishi bilan hududning hududi va infratuzilmasidagi o'zgarishlar hududning yillar davomida olingan Google Pro yordamida suratga olindi. Hudud maydoni yillar davomida o'lgangan (Rasm 4a va 4b).



Rasm 4a. Chorvoq turistik zonasining 2012 yildagi tasviri. Manba: Google earth Pro



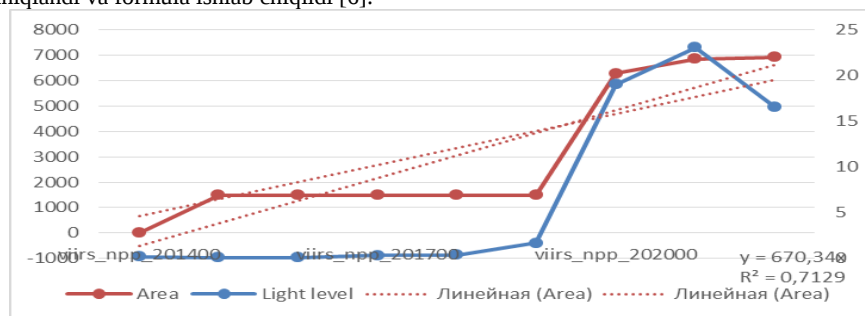
Rasm 4b. Chorvoq turistik zonasining 2024 yildagi tasviri. Manba: Google earth Pro

Chorvoq tumani hududi aniqlandi va 2014 yildan 2024 yilgacha jadval ko'rinishida taqdim etildi. (jadval-2).

Jadval 2. Chorvoq turistik zonasining tungi yorug'lik darajasi va sirt maydoni

| Ma'lumot olingan sun'iy yo'ldoshning tavsifi | Tungi yorug'lik darajasi<br>ut/sm <sup>2</sup> | Hudud<br>m <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| 2014                                         | 0,17                                           | 1487,13                 |
| 2015                                         | 0,06                                           | 1487,13                 |
| 2016                                         | 0,1                                            | 1487,13                 |
| 2017                                         | 0,33                                           | 1487,13                 |
| 2018                                         | 0,39                                           | 1487,13                 |
| 2019                                         | 1,68                                           | 1487,13                 |
| 2020                                         | 19,04                                          | 6293,68                 |
| 2021                                         | 23,1                                           | 6864,44                 |
| 2023                                         | 16,57                                          | 6926,03                 |

Ushbu jadval asosida yorug'lik darajasi va maydon o'rtasidagi munosabatni aniqlash uchun regressiya tahlili o'tkazildi. Bunday holda, ikki ko'rsatkichning korrelyatsiya grafigi tuzildi va taqqoslandi (Rasm 5). Regressiya tahlili orqali ular o'rtasida bog'liqlik borligi aniqlandi va formula ishlab chiqildi [6].



Rasm 5. Yorug'lik darajasi va maydonning bog'liqlik grafigi

2-jadval radiatsiya maydoni va turizm zonasi maydoni ma'lumotlariga asoslangan. Yorug'lik darajasi va maydon o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun regressiya tahlili o'tkazildi. Shu nuqtai nazardan, ikkita ko'rsatkichning korrelyatsiya grafigi qurildi va taqqoslandi. Regressiya tahlili ularning o'rtasida bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi va quyidagi formula ishlab chiqildi [7]:

$$y = 4576.4x \quad (1)$$

bu yerda  $x$  — mustaqil o'zgaruvchi, tungi yoritilish maydonini ( $m^2$ ) ifodalaydi,

$y$  esa — bog'liq o'zgaruvchi bo'lib, Google Earth Pro dasturida o'lgangan maydonni ( $m^2$ ) bildiradi.

Determinatsiya koeffitsienti ( $R^2 = 0.8605$ ) shuni ko'rsatadiki, bog'liq o'zgaruvchining taxminan 86, 05 foizi tungi yoritilish ma'lumotlari yordamida izohlanadi. Bu ikkita o'zgaruvchi o'rtasida kuchli ijobiy bog'liqlik mavjudligini bildiradi.

Regressiya qoldiqlari kuzatilgan va bashorat qilingan qiymatlar o'rtasidagi farqlarni anglatadi. Mustaqil va bog'liq o'zgaruvchilar mukammal bog'lanmagan hollarda ushbu farqlar paydo bo'ladi. Qoldiqlar qancha kichik bo'lsa, regressiya chizig'i shuncha yaxshi moslashadi. Ba'zi qoldiqlar kichik, ba'zilari esa kattaroq bo'lsa-da, regressiya chizig'i eng yaxshi moslashuvni ifodalaydi, chunki u qoldiqlarni minimallashtiradi. Shu bilan birga, bu kuzatilgan va bashorat qilingan qiymatlar bir xil degani emas [8].

Ushbu holatda, korrelyatsiya koeffitsienti ham ikkita ko'rsatkich o'rtasida kuchli bog'liqlikni tasdiqlaydi ( $R^2=0.8605$ ), shuningdek, regressiya chizig'i yordamida prognoz qilish imkonini beradi.

Statistik ahamiyat testi p-qiymat = 0.0651 ni ko'rsatdi. Bu qiymat 0.05 dan biroz yuqori bo'lgani sababli, model 95% ishonchlilik darajasida statistik ahamiyatga ega emas. Biroq u 90% ishonchlilik darajasida ( $p < 0.10$ ) statistik ahamiyatga ega hisoblanadi. Bu esa tungi yoritilish maydoni va Google Earth Pro'da o'lchangan maydon o'rtasida chiziqli bog'liqlik mavjudligini isbotlash uchun cheklangan dalillar borligini bildiradi. Shuni ta'kidlash lozimki, regressiya tahlilining ishonchliligi kichik tanlanma hajmi ( $n=5$ ) bilan chegaralangan. Kichik ma'lumotlar to'plamlari tasodifiy o'zgaruvchanlikka ko'proq moyil bo'ladi va bu statistik quvvatni kamaytiradi. Shu sababli, natijalarni ehtiyotkorlik bilan talqin qilish kerak hamda yanada barqaror tahlil uchun ko'proq ma'lumot nuqtalarini qo'shish tavsiya etiladi (7-rasm). Regressiya tenglamasi qiyaligi (slope): 0.2774

Y-o'qi kesish nuqtasi (intercept): 2169.35, Standart xato: 0.0973

**4. Tahlil va natijalar.** Turizm salohiyati bo'yicha statistik ma'lumotlar kamligi sababli turizmni tahlil qilishda ijtimoiy tarmoqlar va internet ma'lumotlaridan foydalanilgan [16]. Tungi yorug'likni Google Earthdan olingan maydon o'zgarishlari bilan solishtirganda korrelyatsiya koeffitsienti aniqlandi. 2014 yildan 2024 yilgacha bo'lgan davr uchun ko'rsatkichlar o'rganilganda, yorug'lik darajasi 2019-2020 yillarda oshdi. Google Earth dasturida Chorvoq hududining 2014-2024 yillardagi sun'iy yo'ldosh tasvirlari tahlil qilinganda, hududda qurilish ishlari boshlangani, 2019-2020-yillarda binolar soni ko'payib, maydoni kengaytirilgani kuzatildi. Internet ma'lumotlari asosida turistik obyektning foydalanishga topshirilgan yili haqida ma'lumot Chorvoq ning rasmiy saytidan olingan [9].

**5. Xulosa va takliflar.** Ushbu tadqiqot turizm salohiyatini baholashda tungi yoritilish nuri (NTIL) ma'lumotlaridan foydalanishning afzalliklarini o'rgandi. Aholi demografiyasi, shaharsozlik va iqtisodiy rivojlanishda NTIL ma'lumotlarini qo'llagan va ushbu yondashuvning ishonchliligini tasdiqlagan oldingi tadqiqotlar [10], [11], [12] ga asoslanib, mazkur tahlil turizm faoliyati ustun bo'lgan qishloq hududidagi turizm salohiyatini baholash uchun tungi yoritilish ma'lumotlari yordamida amalga oshirildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, yillar davomida yorug'lik intensivligining ortishi bilan turizm hududining kengayishi, turistlar, mehmonxonalar va restoranlar sonining ko'payishi o'rtasida bog'liqlik shakllangan.

Regressiya tahlili natijalariga ko'ra, tungi yorug'lik intensivligi va maydon o'rtasidagi korrelyatsiya koeffitsienti ( $R^2$ ) 0,8605 ga teng deb topildi. Bu qiymat yoritilgan maydon bilan turizm zonasiga hajmi o'rtasida kuchli bog'liqlik mavjudligini bildiradi. Tungi yorug'lik intensivligi va turizm zonasiga tashrif buyuruvchilar soni o'rtasidagi regressiya tahlilidan olingan korrelyatsiya koeffitsienti ( $R^2$ ) 0,6 ga teng bo'lib, bu o'tacha bog'liqlikni ko'rsatadi. Tabiiy va ijtimoiy omillar, vaqt va makondagi o'zgaruvchanlik hamda tungi yoritilish darajasining intensivligi baholangan holda, Chorvoq turizm zonasining salohiyati qabul qilingan mezonlar to'plamiga muvofiq aniqlangan. Aniqlanishicha, turizm salohiyati tungi yoritilish darajasi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, u turizm turi, uning mavsumiy intensivligi va kelgusidagi imkoniyatlarini ko'rsatib berishi mumkin.

#### ADABIYOTLAR

1. Gulyamova L. The Geography of Uzbekistan: At the Crossroads of the Silk Road. Springer Nature, 303107873X, 9783031078736. 2022.
2. O'zbekistonda turizm.statistika xabarnomasi 2024. 74-80 bet.
3. Chang, P., X. Pang, X. He, Y. Zhu, and C. Zhou. "Exploring the Spatial Relationship between Nighttime Light and Tourism Economy: Evidence from 31 Provinces in China." Sustainability 14 (12): 7350. 2022. <https://doi.org/10.3390/su14127350>.
4. L. Gulyamova, A. Rasulov, R. Nizomova, A. Kazakov, D. Rakhmonov. Spatial assessment of natural conditions for recreational tourism in the mountains of Tashkent region. 2023.
5. <https://lighttrends.lightpollutionmap.info/#zoom=10&lon=69.94215&lat=41.48749>
6. Sarstedt M., Mooi E. A Concise Guide to Market Research, Springer Texts in Business and Economics, 2014. DOI 10.1007/978-3-642-53965-7\_7, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
7. Marco R. REGRESSION ANALYSIS: A Primer for the Social Sciences. February 2016.
8. Sarstedt, M., and Mooi, E., (2014). A Concise Guide to Market Research. Springer Texts in Business and Economics. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-53965-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-642-53965-7_7)
9. Marco, R., (2016). Regression Analysis: A Primer for the Social Sciences. Routledge.
10. Christopher D., Benjamin E., Tuttle T., Paul C. S., and other. Global Distribution and Density of Constructed Impervious Surfaces, 7(9), 2017. 1962-1979; <https://doi.org/10.3390/s7091962>.
11. Elvidge D., Edward H., Kimberly E., Ziskin D., Benjamin T., Tilottama G. Overview of DMSP nighttime lights and future possibilities. 2009.
12. Elvidge C. D., Baugh K. E., Anderson S. J., Sutton P. C., and Ghosh T. The Night Light Development Index (NLDI): a spatially explicit measure of human development from satellite data. 2017. [www.soc-geogr.net/7/23/2012/](http://www.soc-geogr.net/7/23/2012/) doi:10.5194/sg-7-23.