DAM OLISH MASKANLARI VA REKREATSION ZONALAR UCHUN WEB-GIS VA FINTECH EKOTIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Islomov Utkir Pirmetovich
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti PhD., dosenti.
Kattabekov Bunyodbek Baxtiyor o'g'li
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti magistranti.
Toxirov Xumoyun Alijon o'g'li
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti magistranti.
Abdug'aniyev Otabek Abduvois o'g'li
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti.

https://doi.org/10.5281/zenodo.24198528

Annotatsiya. *Ushbu maqolada dam olish maskanlari va rekreatsion zonalar ob'ektlarini geoinformatsion tizimlar (GIS) va masofaviy zondlash ma'lumotlari asosida raqamli xaritalash hamda aqlli boshqaruv Web-GIS platformasini yaratish metodikasi yoritilgan. Tadqiqot jarayonida ArcGIS Pro va PostGIS muhitida ko'p qatlamli fazoviy ma'lumotlar bazasi loyihalashtirilib, Yevropa Kosmik Agentligining Sentinel-2 kosmik suratlari yordamida hududning vegetatsiya indeksi (NDVI) va ekologik holati monitoring qilinadi. Ishlab chiqilgan platforma mavjud tijoriy analoglaridan ob'ektlarni mikro-darajada iyerarxik pasportlashtirish, 10 daqiqalik dinamik muzlatish taymeri hamda avtomatik foizli split-to'lov (Split Payment) algoritmlari mavjudligi bilan tubdan ajralib turadi.*

Abstract. *This article highlights the methodology of creating a digital mapping and intelligent management Web-GIS platform for recreational zones and resort facilities based on geographic information systems (GIS) and remote sensing data. During the study, a multi-layer spatial database was designed in ArcGIS Pro and PostGIS environments, and the vegetation index (NDVI) and ecological status of the region are monitored using Sentinel-2 space imagery from the European Space Agency. The developed platform fundamentally differs from existing commercial analogues by providing micro-level hierarchical passportization of objects, a 10-minute dynamic hold timer, and automated percentage split-payment algorithms.*

Аннотация. *В данной статье освещена методика создания цифрового картографирования и интеллектуальной платформы управления Web-GIS для объектов рекреационных зон и домов отдыха на основе геоинформационных систем (GIS) и данных дистанционного зондирования. В ходе исследования в среде ArcGIS Pro и PostGIS была спроектирована многослойная пространственная база данных, а также осуществляется мониторинг индекса растительности (NDVI) и экологического состояния региона с использованием космических снимков Sentinel-2 Европейского космического агентства.*

Разработанная платформа принципиально отличается от существующих коммерческих аналогов микроуровневой иерархической паспортизацией объектов, 10-минутным динамическим таймером удержания и алгоритмами автоматических процентных сплит-платежей.

Kalit so'zlar: *Geoinformatika, Web-GIS ekotizim, Fazoviy ma'lumotlar bazasi (Spatial Database), Sentinel-2, Kosmik monitoring, (NDVI) indeksi, Fazoviy bufer tahlili (Buffer*

Analysis), Iyerarxik mikro-pasportlashtirish, Rekreatsion zonalar, Split Payment algoritmi, Raqamli egizak (Digital Twin).

Keywords: *Geoinformatics, Web-GIS ecosystem, Spatial Database, Sentinel-2, Space monitoring, NDVI index, Buffer Analysis, Hierarchical micro-passportization, Recreational zones, Split Payment algorithm, Digital Twin.*

Ключевые слова: *Геоинформатика, Web-GIS экосистема, Пространственная база данных, Sentinel-2, Космический мониторинг, индекс NDVI, Пространственный буферный анализ, Иерархическая микропаспортизация, Рекреационные зоны, Алгоритм сплит-платежей, Цифровой двойник.*

1.KIRISH (INTRODUCTION).

O‘zbekiston Respublikasida turizm va rekreatsiya infratuzilmasini jadal raqamlashtirish hamda tog‘li va rekreatsion hududlarning ekologik muvozanatini saqlagan holda ularning turistik salohiyatidan samarali foydalanish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biridir[1].

Respublikamizning turli hududlarida joylashgan dam olish maskanlari, kottejlar va sanatoriy majmualari o‘zining jozibadorligi bilan yirik turistik-rekreatsion klaster markazlariga aylanib bormoqda. Hududlarga tashrif buyurayotgan mahalliy va xorijiy turistlar oqimi yildan-yilga keskin ortib borayotgani sababli bu yerda joylashtirish vositalariga bo‘lgan talab misli ko‘rilmagan darajada yuqorilamoqda. Biroq, turistik oqimning bunday jadal o‘sishi va infratuzilmaning tartibsiz kengayishi natijasida tabiatga tushayotgan rekreatsion yuklama ortib, atrof-muhit barqarorligiga jiddiy xavf solmoqda.

Tog‘li va rekreatsion hududlarning nazoratsiz o‘zlashtirilishi, o‘rmon va vegetatsiya qatlamining qisqarishi hamda maishiy va infratuzilmaviy chiqindilarning ko‘payishi ekologik muvozanatni izdan chiqarish xavfini tug‘dirmoqda. Shuningdek, hududlarda mavjud bo‘lgan xususiy dacha, kottej va dam olish maskanlarining aniq fazoviy koordinatalari va ularning sig‘im imkoniyatlari to‘g‘risida yagona raqamli ma’lumotlar bazasining yo‘qligi boshqaruvni murakkablashtirmoqda.

Mavjud tijoriy bron qilish va e’lon agregatorlari (masalan, Bronla.uz va boshqalar) faqatgina tijorat vositasi bo‘lib, xaritadan faqat statik ma'lumot sifatida foydalanadi. Ular foydalanuvchilar va uy egalari o‘rtasida shunchaki bitim tuzish uchun xizmat qiladi va hududning geoinformatsion xususiyatlarini mutlaqo inobatga olmaydi. Bu kabi oddiy veb-saytlar va ilovalar geoinformatsion tahlil (GIS), masofaviy zondlash va mikroskopik darajadagi infratuzilmaviy pasportlashtirish imkoniyatlaridan xolidir[4], [5]. Ya’ni, ularda dam olish maskanining aniq qaysi geografik balandlikda joylashgani, atrofidagi ekologik muhit va infratuzilmaga bo‘lgan masofasi ko‘rsatilmaydi. Buning natijasida rekreatsion zonalarda sayohatchilar, uy egalari hamda davlat va ekologiya organlari bir qator tizimli qiyinchiliklarga duch kelishmoqda.

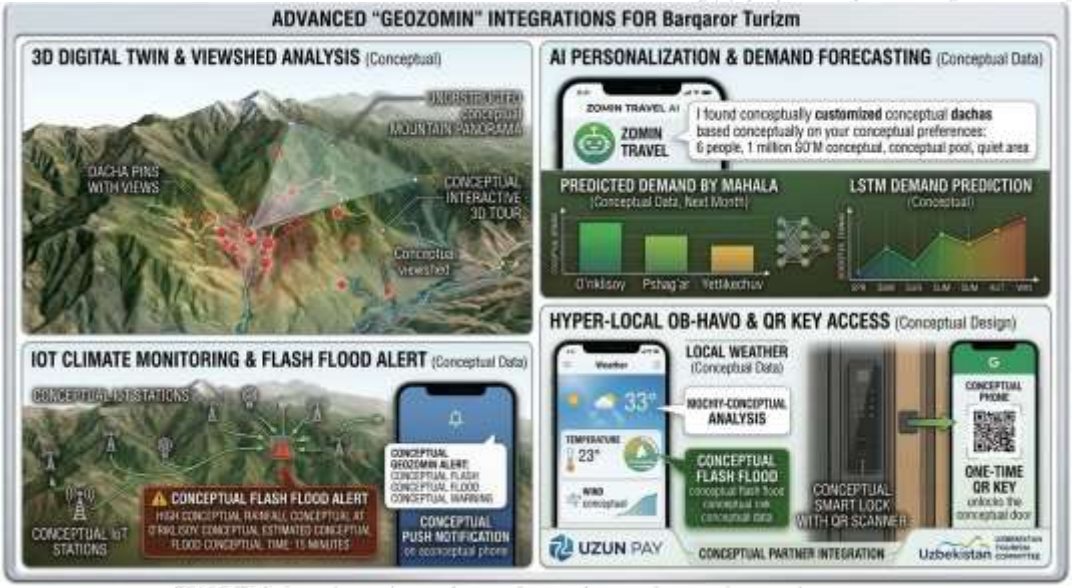
2. TADQIQOT METODOLOGIYASI (RESEARCH METHODOLOGY)

Tadqiqotda geoinformatika, masofaviy zondlash, tarmoqli veb-dasturlash va moliya texnologiyalari (FinTech) sinteziga tayanadigan ko‘p bosqichli metodologik yondashuv qo‘llanildi. Rekreatsion klaster ob’ektlarining fazoviy ma’lumotlar bazasini shakllantirish, ekologik va landshaft monitoringini o‘tkazish hamda real vaqt rejimida ishlaydigan Web-GIS platformasini yaratish uchun zamonaviy dasturiy va apparat ta’minoti vositalaridan foydalaniladi.

Tadqiqotning amaliy va geodezik poydevorini shakllantirish uchun dam olish maskanlari va unga tutash hududlardagi turistik ob'ektlarning (dacha, kottej, mehmonxona, umumiy ovqatlanish maskanlari) fazoviy koordinatalari yig'iladi. Geodezik o'lchovlar va koordinatali bog'liqlik WGS-84 (World Geodetic System 1984) milliy va xalqaro koordinatalar tizimining UTM proyeksiyasida amalga oshiriladi. Fazoviy ma'lumotlar bazasini loyihalash va geoinformatsion qatlamlarni shakllantirish ArcGIS Pro hamda ochiq kodli QGIS dasturiy muhitlarida bajarildi[6]. Server tomonda fazoviy geodalillarni saqlash va indekslash uchun PostgreSQL ma'lumotlar bazasi hamda uning PostGIS kengaytmasidan foydalaniladi. Raqamli Egizak (Digital Twin) konsepsiyasi rekreatsion hududlarning shunchaki 2D tekis xaritasi emas, balki real fizik muhitning (relyef, harorat, daraxtlar qoplami, barcha binolar va infratuzilma) kompyuter xotirasidagi 3D dinamik virtual modelini yaratishni nazarda tutadi.

Ushbu metodologiya ArcGIS CityEngine va GIS modellashtirish prinsiplari asosida ishlab chiqilgan bo'lib, kelajakda qaysi hududda yangi dacha qurish mumkinligini va qaysi hududda qurilish qilish tabiatga zarar yetkazishini oldindan simulyatsiya qilib beradi bu ishlar turli xil rekreatsion hududlar masalan zomin dam olish maskanlari va boshqalar uchun juda qo'l keladi.[2] (1-rasm)

1-rasm.



Katta Sun'iy Intellekt va Kosmik Monitoring: Yevropa Kosmik Agentligining (ESA) Sentinel-2A/2B va NASA/USGS Landsat-9 sun'iy yo'ldoshlaridan olinadigan ko'p spektrli kosmik suratlar to'g'ridan-to'g'ri Google Earth Engine (GEE) platformasi orqali Web-GIS tizimiga integratsiya qilinadi. Tizimda sun'iy intellekt va mashinali o'rgatish (Machine Learning) algoritmlari qo'llanilib, hududning vegetatsiya indeksi (NDVI), o'rmonlar qoplamining o'zgarishi real vaqt rejimida avtomatik skaner qilib boriladi. Ilmiy Daraja va Fazoviy Tahlil: ArcGIS Pro va PostGIS yordamida hududning ko'p qatlamli fazoviy ma'lumotlar bazasi tuzilib, markaziy magistrallardan 1 km, 2 km va 3 km masofada masofaviy bufer zonalar (Buffer Analysis) hosil qilinadi. [6]

Xona va Yotoq Joyigacha (Micro-level) Pasportlashtirish: Loyiha doirasida turistik ob'ektlarni mikroskopik darajada iyerarxik pasportlashtirish metodikasi yaratiladi. Mijoz butun dachani qimmatga ijaraga olishga majbur bo'lmasdan, o'ziga kerakli bo'lgan bitta xonani va undagi aniq krovatlar sonini tanlab bron qilishi mumkin. 10 Daqiqalik Taymer va Adolatli Bron Tizimi: Tizimda tarqalgan ma'lumotlar bazalarida obyektlarni parallel band qilish ziddiyatlarini

bartaraf etish uchun Distributed Locking hamda 10 daqiqalik Hold Timer algoritmi qo‘llaniladi.[10]

Interaktiv 3D Relef va Panoramik Ko'rinish: GIS bazasidagi Raqamli Balandlik Modeli (DEM) asosida 3D Terrain moduli yaratiladi. Sayohatchi dacha derazasidan qanday tog‘ manzarasi ko‘rinishini 3D formatda ko‘ra oladi.[7], [8] Sun'iy Intellektga Asoslangan "Smart Tavsiya" Boti: Tabiiy tilni qayta ishlash (NLP) va mashinali o‘rgatishga asoslangan intellektual tavsiya boti biriktirildi. QR-kodli Raqamli Kalit va Smart-Dacha (IoT Integration): Buyumlari Interneti (IoT) texnologiyasi bazasida smart-qulflar va raqamli kalitlar integratsiyasi yo‘lga qo‘yiladi. Mijoz onlayn to‘lovni amalga oshirishi bilan uning mobil ilovasiga shifrlangan bir martalik dinamik QR-kalit tushadi.[9]

3. TAHLIL VA NATIJALAR (ANALYSIS AND RESULTS)

Mazkur tadqiqotda dam olish maskanlari va rekreatsion zonalar ob’ektlarini raqamli xaritalash, fazoviy tahlil qilish hamda aqlli boshqaruv Web-GIS tizimini yaratishning ilmiy-nazariy prinsiplari va konseptual yondashuvlari ilmiy jihatdan asoslandi. Bugungi kunda rekreatsion hududlarni raqamlashtirishda qo‘llanilayotgan yondashuvlar va ularning nazariy asoslari tahlil qilinib, taklif etilayotgan ekotizimning ustunliklari nazariy jihatdan isbotlab berildi [3], [5].

Tadqiqot doirasida rekreatsion hududlardagi turistik ob’ektlarni fazoviy bog‘lash va ularning joylashuv zichligini o‘rganishning nazariy modellari ko‘rib chiqildi.[6] ArcGIS Pro va PostGIS dasturiy muhitlarida ko‘p qatlamli fazoviy ma’lumotlar bazasini (Spatial Database) tashkil etish, ob’ektlarning WGS-84 / UTM proyeksiyasidagi koordinatalarini qayta ishlash prinsiplari asoslandi. Transport magistrallari va muhofaza zonalari atrofida 1 km, 2 km va 3 km masofadagi Euklid fazoviy bufer zonalarini (Buffer Analysis) hamda Yadro zichligini baholash (Kernel Density Estimation - KDE) modellarini qo‘llash orqali hududiy yuklamalarni ilmiy baholash imkoniyatlari nazariy jihatdan ochib berildi.[4], [6]

Tizimning ishonchliligi va ma’lumotlar almashinuvi tezligini ta’minlashda WebSocket protokoli hamda Redis Distributed Lock mexanizmlarining nazariy ahamiyati ochib berildi. Bron qilish jarayonida overbooking muammosining oldini olish uchun 10 daqiqalik Hold Timer muzlatish mexanizmini qo‘llash maqsadvofiy ekanligi ilmiy asoslandi.[10] Shuningdek, Click, Payme va Uzum Pay to‘lov shlyuzlari asosida har bir tranzaksiyani 95% va 5% nisbatda avtomatik taqsimlovchi Split Payment moliyaviy mexanizmining iqtisodiy va huquqiy shaffoflikni ta’minlashdagi o‘rni nazariy jihatdan yoritildi.

4. XULOSA VA TAKLIFLAR (CONCLUSION/RECOMMENDATIONS)

Ushbu tadqiqot doirasida dam olish maskanlari va rekreatsion zonalar ob’ektlarini raqamli xaritalash, kosmik monitoring (Sentinel-2 NDVI), iyerarxik micro-level pasportlashtirish va FinTech split-payment mexanizmlarini o‘z ichiga olgan yagona Web-GIS ekotizimi ishlab chiqiladi.[1] Taklif etilayotgan platforma mamlakatimizning boshqa barcha tog‘li va rekreatsion zonalarida turizm infratuzilmasini raqamlashtirish uchun yuqori samarali tayyor ilmiy-amaliy model bo‘lib xizmat qiladi.

5. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES)

1. “O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 5-yanvardagi Turizm xizmatlarini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to g risida gi PQ-84-son Qarori. - Google qidiruvi.” Accessed: Nov. 09, 2026. [2]“Digital twins | Request PDF,” *ResearchGate*, Jul. 2026, doi: 10.1177/2399808318796416.

2. “(PDF) Progress in Information Technology and Tourism Management: 20 Years on and 10 Years After the Internet—The State of eTourism Research,” *ResearchGate*, doi: 10.1016/j.tourman.2008.01.005.
3. “(PDF) Twenty years of progress: GIScience in 2010,” *ResearchGate*, doi: 10.5311/JOSIS.2010.1.2.
4. “(PDF) Smart tourism: foundations and developments,” *ResearchGate*, Jul. 2026, doi: 10.1007/s12525-015-0196-8.
5. “Geografik axborot fanlari va tizimlari, 4-nashr | Wiley.” Accessed: Nov. 09, 2026. [Online]. Available: https://www.wiley.com/en-us/shop/general-introductory-earth-sciences/geographic-information-science-and-systems-4th-edition-p-9781119128458
6. “Abrate, G. and Viglia, G. (2016) Strategic and Tactical Price Decisions in Hotel. Tourism Management, 55, 123-132. - References - Scientific Research Publishing.” Accessed: Nov. 09, 2026. [Online]. Available: https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2642562
7. “(PDF) Ob-havoning sayyohlik sayohatlariga ta’siri.” Accessed: Nov. 09, 2026. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/263195211_The_impact_of_weather_on_tourist_travel
8. “(PDF) Turizmga talabni modellashtirish va prognozlash - So’nggi tadqiqotlar sharhi.” Accessed: Nov. 09, 2026. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/238087247_Tourism_demand_modelling_and_forecasting_-_A_review_of_Recent_research
9. “Sigala, M. (2018). Marketplace Platforms and Property Management Systems in Alternative Accommodation. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 30(1), 312-332. - Google qidiruvi.” Accessed: Nov. 09, 2026. [Online].