

MASOFADAN ZONDLASH VA DALA TADQIQOTLARINI INTEGRATSIYALASH
ORQALI OQ LAYLAK MONITORINGI METODIKASI

Nazarov Abdug‘affor Abdujabborovich
Abduraxmonov Sahibjan Turdaliyevich
Ikramov Temur Saydullo o‘g‘li

Namangan davlat universiteti ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor
Namangan davlat pedagogika instituti Tabiiy fanlar kafedrasida katta o‘qituvchisi, PhD (g.f.f.d)
Namangan davlat universiteti 1-kurs doktoranti
Email: sohib_74@inbox.ru²
temurikramov497@gmail.com³
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3758-6938>³

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18979425>

Annotation: in this article, a methodology for the integration of remote sensing (remote sensing) and field research was developed and tested in monitoring the population of the White Stork — *Ciconia ciconia asiatica* in the Fergana Valley. Research conducted in 2021-2023 revealed nests based on Google Earth satellite imagery, NDWI (normalized Water Index) analysis, and car transects, and examined in field conditions. A total of 897 nests were recorded as a result, of which 834 (93%) were occupied by breeding pairs. The area of potential habitat identified based on NDWI was 11,511.5 km² and an 82% compatibility with field data was recorded. The results of the study showed that high accuracy and efficiency can be achieved when remote sensing techniques are combined with field observations. The developed methodology makes it possible to monitor the white stork on a Republican scale based on a single standard.

Keywords: white stork, remote sensing, NDWI, GIS, monitoring, field research, population density, Fergana Valley, bioindicator, power lines.

Аннотация: в данной статье была разработана и апробирована методология интеграции дистанционного зондирования (remote sensing) и полевых исследований при мониторинге популяции белого аиста — циконии *ciconia asiatica* в Ферганской долине. Исследования, проведенные в 2021-2023 годах, выявили гнезда на основе спутниковых снимков Google Earth, анализа NDWI (нормализованного водного индекса) и разрезов car и исследовали их в полевых условиях. В результате было зафиксировано в общей сложности 897 гнезд, из которых 834 (93%) были заняты гнездящимися парами. Площадь потенциальной среды обитания, определенная на основе NDWI, составила 11 511,5 км², и была зафиксирована 82-процентная совместимость с полевыми данными. Результаты исследования показали, что высокая точность и эффективность могут быть достигнуты, когда методы дистанционного зондирования сочетаются с полевыми наблюдениями. Разработанная методика позволяет вести мониторинг белого аиста в республиканском масштабе на основе единого стандарта.

Ключевые слова: белый аист, дистанционное зондирование, NDWI, ГИС, мониторинг, полевые исследования, плотность популяции, Ферганская долина, биоиндикатор, линии электропередач.

Annotatsiya: Ushbu maqolada Farg‘ona vodiysida oq laylak — *Ciconia ciconia asiatica* populyatsiyasini monitoring qilishda masofadan zondlash (remote sensing) va dala tadqiqotlarini integratsiyalash metodikasi ishlab chiqildi va sinovdan o‘tkazildi. 2021–2023-yillarda olib borilgan tadqiqotlar natijasida Google Earth sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari, NDWI (Normalizatsiyalangan Suv Indeksi) tahlili hamda avtomobil transektlari asosida uyalar aniqlanib, dala sharoitida tekshirildi. Natijada jami 897 ta uya qayd etildi, shundan 834 tasi (93%) ko‘payuvchi juftlar tomonidan band etilgan. NDWI asosida aniqlangan potensial yashash muhitlari maydoni 11 511,5 km² ni tashkil etdi va dala ma‘lumotlari bilan 82% moslik qayd etildi. Tadqiqot natijalari masofadan zondlash usullari dala kuzatuvlari bilan birlashtirilganda yuqori aniqlik va samaradorlikka erishish mumkinligini ko‘rsatdi. Ishlab chiqilgan metodika oq laylakni respublika miqyosida yagona standart asosida monitoring qilish imkonini beradi.

Kalit so‘zlar: Oq laylak, masofadan zondlash, NDWI, GIS, monitoring, dala tadqiqotlari, populyatsiya zichligi, Farg‘ona vodiysi, bioindikator, elektr uzatish liniyalari.

Kirish. 2021–2023-yillarda biz O‘zbekistonning Farg‘ona vodiysida oq laylak (*Ciconia ciconia asiatica*) ning ko‘payuvchi juftlarini hisobga olish bo‘yicha tadqiqot o‘tkazilgan. Tarixiy ma‘lumotlarga ko‘ra, eng yuqori ko‘rsatkich 1990-yillarda qayd etilgan bo‘lib, o‘sha davrda taxminan 1340 ta ko‘payuvchi juft mavjud bo‘lgan. Oq laylaklar soni 2014–2015-yillarda tarixiy minimum darajaga tushib ketdi — bu davrda atigi 70 ta bolali juft qayd etildi. Ushbu keskin kamayish elektr uzatish tarmoqlaridagi uya va inlarning ataylab olib tashlanishi bilan bog‘liq bo‘lgan.

2021–2023-yillardagi monitoring natijalariga ko‘ra, jami 897 ta uya aniqlanib, ularning 834 tasi (93%) ko‘payuvchi juftlar tomonidan band etilgan. Bu ko‘rsatkich 1990-yillarda qayd etilgan sonning 62,2 foizini tashkil etadi.

Oq laylak tarqalgan hudud maydoni 9467,1 km² ni tashkil etadi. NDWI (Normalizatsiyalangan Suv Indeksi) tahliliga asoslanib, potensial yashash muhitlari umumiy maydoni 11 511,5 km² deb baholandi. Ko‘payuvchi qushlarning zichligi har 100 km² ga 7,24 juftni tashkil etdi.

Uyalarining eng katta qismi beton elektr ustunlarda joylashgan bo‘lib (53%), undan keyin *Populus pruinosa* (terak) daraxtlarida (24%) va metall elektr ustunlarda (16%) qayd etildi. Suv minoralari, uyali aloqa minoralari va kichik yog‘och telegraf ustunlarida joylashgan uyalarining ulushi juda kam bo‘lib, jami 2% ni tashkil etdi. Baland yog‘och elektr ustunlarida esa uyalarining atigi 1% aniqlangan.

Hozirgi vaqtda oq laylaklar uchun asosiy xavf omillari tabiiy hodisalar (yong‘inlar va sovuqlar), baliqchilik xo‘jaliklari egalari tomonidan qushlarning ataylab o‘ldirilishi hamda nisbatan kam darajada elektr uzatish tarmoqlari bilan bog‘liq halokatlar hisoblanadi. **Oq laylak (*Ciconia ciconia*) qishloq xo‘jaligi landshaftlariga xos bo‘lgan tipik tur hisoblanadi va ko‘pincha barqaror hamda ekologik toza dehqonchilikning yaxshi bioindikator sifatida qaraladi** (Tryjanowski va boshq. 2005; Chernetsov va boshq. 2006; Sæther va boshq. 2006; Kosicki va Indykiewicz 2011; Kosicki 2012; Vaitkuviene va Dagys 2015).

Tavsiflangan ikki kenja turdan O‘zbekiston hududi mintaqaviy endemik hisoblangan *Ciconia ciconia asiatica* (Severtzov, 1972) ning asosiy uya qurish areali hisoblanadi. Nominal kenja tur — *C. c. ciconia* — Artek daryosining quyi oqimlarida uchraydi (Mitropolsky 2007).

Oq laylak O‘zbekiston Qizil kitobiga **xavf ostiga yaqin (NT – Near Threatened)** kenja tur sifatida kiritilgan (Kashkarov va Shernazarov 2019). Uzoq muddatli tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekistonda oq laylak populyatsiyasining holati juda o‘zgaruvchan bo‘lib, bu holat landshaftlarning antropogen o‘zgarishi hamda turning yuqori biologik moslashuvchanligi bilan bog‘liq (masalan, Sagitov 1987; Nazarov va Abdunazarov 1987; Shernazarov va boshq. 1994; Mitropolsky 2007; Kashkarov va boshq. 2016; Mamashukurov va Jabborov 2017).

O‘zbekiston hududida oq laylaklarning eng yirik koloniyalari Sirdaryo daryosining o‘rta oqimlarida, Chirchiq va Ohangaron daryolarining o‘rta va quyi oqimlarida, Farg‘ona vodiysida hamda Samarqand vohasida joylashgan. Son jihatdan kichik va kamayib borayotgan populyatsiyalar Jizzax va Samarqand viloyatlaridagi Turkiston tizmasi etaklarida, shuningdek Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlari vodiylarida qayd etilgan. Mazkur hududlarda oq laylak 1940–1950-yillargacha keng tarqalgan uya quruvchi qush bo‘lgan.

Buxoro va Xorazm vohalarida esa oq laylakning uya qurishi butunlay to‘xtagan bo‘lib, u XIX asrning o‘rtalarigacha bu hududlarda juda ko‘p uchragan (Meklenburtsev va boshq. 1987; Mitropolsky 2007; Kashkarov va Shernazarov 2019).

2005-yilgacha O‘zbekiston hududida 745 ta uya quruvchi juft qayd etilgan bo‘lib, ularning 452 tasi Farg‘ona vodiysiga to‘g‘ri kelgan. 2015-yilda esa mamlakat bo‘yicha oq laylakning ko‘payuvchi juftlari soni 721 tani tashkil etgan, shundan 70 tasi Farg‘ona vodiysida qayd etilgan (Kashkarov va Shernazarov 2019).

Ushbu tadqiqot O‘zbekistonning sharqida joylashgan Farg‘ona vodiysi hududida olib borildi. Vodiyning g‘arbiy qismi Tojikiston bilan, janubiy, janubi-sharqiy hamda shimoliy tomonlari esa Qirg‘iziston bilan chegaradosh. Ma‘muriy jihatdan Farg‘ona vodiysi uchta viloyatdan iborat: Farg‘ona, Namangan va Andijon viloyatlari. Shuningdek, Qirg‘iziston hududida joylashgan O‘zbekistonning ikki eksklavi — So‘x va Shohimardon mavjud.

Topografik nuqtayi nazardan Farg‘ona vodiysi Tyanshan va Hisor–Olay tog‘ tizmalari bilan o‘ralgan keng tekislikdan iborat. Vodiyning asosiy qismi taxminan 22 000 km² maydonni egallaydi, va umumiy maydoni **Atrofidagi tog‘ tizmalari bilan birgalikda Farg‘ona vodiysining umumiy maydoni 80 000 km² gacha yetadi.** Vodiyning tub qismi asosan tekislikdan iborat. Uning markaziy va

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

g‘arbiy hududlarida qumli maydonlar sho‘rxok yerlari (solonchaklar), xususan Yazyavan va Qoraqalpoq cho‘llari bilan almashinib joylashgan. Tekislik qismi adirlar (past tog‘lar) va Kurama, Chatqol, Farg‘ona, Turkiston hamda Olay tizmalari etaklari bilan o‘ralgan. Hududdagi eng yirik daryo Sirdaryodir.

Farg‘ona vodiysida, shuningdek, butun O‘zbekiston bo‘ylab oq laylaklar soni keskin tebranishlarga ega bo‘lib kelgan (1-jadval).

Tarixiy ma‘lumotlarga ko‘ra, ko‘payuvchi qushlarning eng yuqori soni 1990-yillarda qayd etilib, taxminan 1340 juftni tashkil etgan. 2014–2015-yillarda esa uya quruvchi oq laylaklar soni eng past darajaga — 70 juftgacha kamaygan (1-jadval).

Kashkarov va boshqalar (2016, 2017) ma‘lumotlariga ko‘ra, ushbu keskin kamayish elektr uzatish tarmoqlaridagi uyalarning ataylab olib tashlanishi bilan bog‘liq bo‘lgan. Namangan elektr tarmoqlari korxonasi ma‘lumotlariga asosan, oq laylaklar elektr uzatish liniyalarida bir qator uzilishlarga sabab bo‘lgan: 2012-yilda — 98 ta holat, 2013-yilda — 87 ta holat, 2014-yilda — 53 ta holat, 2015-yilda — 64 ta holat qayd etilgan. 2012-yilda yuz bergan 55 ta holat suyuq oq laylak axlati ta‘siri bilan bog‘liq bo‘lgan bo‘lsa, 43 ta holatda to‘g‘ridan-to‘g‘ri qushlarning o‘zi ishtirok etgan (Mamashukurov 2021). Mazkur tadqiqotning maqsadi 2014–2015-yillarda Farg‘ona vodiysida o‘tkazilgan uya quruvchi juftlarning so‘nggi hisobidan keyin Turkiston oq laylagi populyatsiyasi holatidagi o‘zgarishlarni baholashdan iborat edi. Ushbu maqsadga erishish uchun yirik koloniyalardan uzoqda joylashgan iloji boricha ko‘proq koloniya va yakka uyalarning joylashuvi qayd etilishi lozim edi. Bundan tashqari, oq laylaklar uya qurishi uchun qulay bo‘lgan yashash muhitlarini tahlil qilish ham ko‘zda tutilgan.

Tarixan oq laylakning Markaziy Osiyoga xos kenja turi asosan daraxtlarda, kam hollarda esa tik lyosli yonbag‘irlarda uya qurgan. Chiziqli infratuzilmaning rivojlanishi, xususan elektr uzatish liniyalarining barpo etilishi, oq laylaklar uchun deyarli cheklanmagan miqdorda mos uya qurish joylarini yaratib berdi. Kamroq hollarda qushlar suv minoralarida, uyali aloqa minoralarida, kichik yog‘och telegraf ustunlarida, uy tomlarida va masjid gumbazlarida uya quradi (masalan, Lebedeva 1960; Shernazarov 1990, 1994; Esipov va Bochkarev 1996; Mitropolsky 2007; Shernazarov 2013; Kashkarov va boshq. 2016; Kashkarov va boshq. 2017; Bykova va boshq. 2022).

Shu sababli, iloji boricha ko‘proq uyalarning aniqlanishi uchun tadqiqot Farg‘ona vodiysidagi elektr uzatish tarmoqlariga qaratildi. QGIS dasturiy ta‘minoti yordamida 1:100 000 masshtabdagi topografik xaritalardan elektr uzatish liniyalari raqamlashtirildi. Hosil qilingan ma‘lumotlar *.kml* formatiga o‘tkazilib, keyingi tahlil uchun Google Earth platformasiga yuklandi.

Sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarini tahlil qilish elektr ustunlarida joylashgan uyalarning katta hajmi va o‘ziga xos tuzilishi sababli ularning aksariyat joylashuvini oldindan aniqlash imkonini berdi (1, 2-rasmlar), shu jumladan uyalarning yer yuzasiga tushirgan soyasi orqali ham (3-rasm). Ushbu yondashuv avvalroq Farg‘ona viloyatida (Gritsina va boshq. 2022) hamda 2024-yilda Qozog‘istonda (Fedorenko va Zima 2024) muvaffaqiyatli qo‘llanilgan.

Shu bilan birga, barcha uyalar sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarida aniq ko‘rinavermaydi (4-rasm); ayrim hollarda uyaning mavjudligi yoki yo‘qligi aniqlik kiritishni talab etadi (5-rasm), ba‘zan esa mavjud tasvirlar eskirgan bo‘lib, yangi qurilgan uyalarni aks ettirmaydi. Bundan tashqari, sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari uyaning band yoki band emasligini aniqlash imkonini bermaydi. **endi foydalanilmayotgan bo‘lishi mumkin. Shu sababli ma‘lumotlarni aniqlashtirish uchun elektr uzatish liniyalari bo‘ylab dala kuzatuvlarini o‘tkazish zarur bo‘ldi.** Juda kam hollarda sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarida uyali aloqa minoralari, suv minoralari va baland daraxtlarda joylashgan uyalarning mavjudligiga ishora qiluvchi belgilar kuzatiladi (6–8-rasmlar). Bundan tashqari, elektr ustunlaridan farqli o‘laroq, suv minoralari va uyali aloqa minoralarini sun‘iy yo‘ldosh xaritalarida ishonchli aniqlash qiyin bo‘lib, bu usulni mazkur turdagi uya qurish joylarini aniqlash uchun samarasiz qiladi.

Shu bois, dala tadqiqotlari davomida biz uya qurish va oziqlanish imkoniyatlarini bir vaqtda ta‘minlay oladigan, uya qurish uchun eng qulay bo‘lgan inshoot va hududlarni aniqlab oldik. Bular qatoriga baliqchilik hovuzlari hamda boshqa suv havzalari (ko‘llar, daryolar, kanallar va sug‘oriladigan dalalar), shuningdek to‘qay (daryo va ko‘l bo‘yi) o‘rmonlari hamda daraxtsimon o‘simliklar mavjud bo‘lgan qabristonlar kiritildi.

Xaritalar asosida, imkon qadar, elektr uzatish liniyalari bo‘ylab va sun‘iy yo‘ldosh tahlili jarayonida aniqlangan potensial uya qurish hududlarini qamrab olgan holda avtomobil transektlari rejalashtirildi

biotik tahlil. Natijada hosil bo‘lgan *.kml* faylda quyidagi ma‘lumotlar jamlandi: mavjud elektr ustunlari; sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarida aniqlangan uyalar; potensial uya qurish joylari; qulay yashash muhitlaridagi avtomobil harakat yo‘nalishlari (transektlar). Ushbu yo‘nalishlar smartfonlar uchun

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

mo‘ljallangan **LocusPro** dasturiga yuklandi va unda yo‘nalish aniqlash hamda ma‘lumotlarni kiritish uchun batafsil sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari va 1:50 000 masshtabdagi topografik xaritalar quyi qatlamlar sifatida qo‘llanildi.

Dala sharoitida oq laylak uyalari 10× kattalashtiruvchi durbinlar yordamida qidirildi, shundan so‘ng ma‘lumotlar ro‘yxatga olish varag‘iga kiritildi. Qayd etilgan ma‘lumotlar quyidagilarni o‘z ichiga oldi: kuzatuv sanasi; transektning umumiy uzunligi; geografik joylashuvi; har bir uya uchun GPS koordinatalari; koloniyadagi uyalar soni; koloniya uzunligi yoki maydoni; uya qurilgan obyektlar turlari (ustunlar, suv minoralari, daraxtlar va boshqalar); voyaga yetgan va yosh qushlar soni; yashash muhiti tavsifi. Shu bilan bir vaqtda tadqiqotchilar GPS-navigators yordamida harakat yo‘nalishlarini yozib bordilar va uyalarning joylashuvini smartfon xaritasida belgilab chiqdilar.

Koloniyalar alohida deb hisoblendi, agar ularning eng yaqin (chekka) uyalari orasidagi masofa 1 km dan ortiq bo‘lsa. Koloniya ko‘payuvchi juftlar o‘rtasidagi ekologik-funksional bog‘liqlik bilan tavsiflanadi (Ehrlich va boshq. 2010), bunday bog‘liqlik 1 km dan ortiq masofada to‘liq saqlanib qolmaydi. Kuzatuvlar uch yil davomida — 2021–2023-yillarda, oq laylakning ko‘payish mavsumiga to‘g‘ri keluvchi mart, may va iyun oylarida o‘tkazildi.

NDWI (Normalizatsiyalangan Suv Farqi Indeksi) ochiq suv havzalarini aniqlash va monitoring qilish uchun qo‘llaniladi hamda quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$NDWI = \frac{\text{Green} - \text{NIR}}{\text{Green} + \text{NIR}}$$

bu yerda NIR — yaqin infraqizil nurlanish, Green esa ko‘rinadigan yashil spektrdagi yorug‘likni anglatadi.

NDWI asosida olingan sun‘iy yo‘ldosh tasvirlarini tahlil qilish hududdagi nam va sug‘orilgan yerlarni aniqlash imkonini berdi. Oq laylaklar uchun qulay yashash muhitlarining maydonini hisoblash maqsadida biz www.movebank.org ochiq tadqiqot bazasidan foydalanib, Farg‘ona vodiysida sun‘iy yo‘ldosh uzatkichlari o‘rnatilgan laylaklarning harakat yo‘nalishlari (treklari)ni tahlil qildik. Qushlarning o‘rtacha uchish masofasi 15 km ekanligi (LifeTrack White Stork Uzbekistan, 2013–2021 ma‘lumotlari) asosida ularning oziqlanish hududini qamrab olish radiusi aniqlab berildi.

NDWI tahlili natijalariga ko‘ra, Farg‘ona vodiysidagi nam va sug‘orilgan yerlar maydoni 11 511,46 km² ni tashkil etdi. Shunday qilib, vodiyning umumiy maydoni 18 900 km² bo‘lsa, uning 61% qismi oq laylaklar tomonidan potensial yashab o‘tilishi mumkin bo‘lgan hududlar sifatida baholandi. Dala tadqiqotlari davomida jami **897 ta uya** aniqlandi, shundan **834 tasi (93,0%)** ko‘payuvchi juftlar tomonidan band etilgan (2-jadval, 3-rasm). Uyalarning **73 tasi (8,1%)** yakka holda joylashgan bo‘lib, **60 ta koloniya (91,9%)** tarkibida 2 tadan 170 tagacha uya mavjud edi. Har bir koloniyadagi uyalarning o‘rtacha soni **13,7 ta** ni tashkil etdi. Eng yirik koloniya elektr ustunlarida joylashgan bo‘lib, **85 ta uyadan** iborat edi.

NDWI asosidagi yashash muhitlari tasnifi natijalari dala tadqiqotlari orqali olingan ma‘lumotlar bilan **82%** darajada mos keldi (4-rasm). Oq laylaklar tomonidan band etilgan hududlar maydoni **9467,1 km²**, NDWI indeksi asosida aniqlangan potensial yashash muhitlari maydoni esa **11 511,5 km²** ni tashkil etdi.

Farg‘ona viloyatida har 100 km² ga to‘g‘ri keladigan band uyalar zichligi **8,92 ta**, Namangan viloyatida **11,4 ta**, Andijon viloyatida esa **1,55 ta** ni tashkil etdi. Eng yuqori uya zichligi Farg‘ona viloyatining Dang‘ara tumanida qayd etilib, u **49,4 ta uya/100 km²** ga teng bo‘lgan. Keyingi o‘rinda Namangan viloyatining Mingbuloq tumani turib, u yerda uya zichligi **24,7 ta uya/100 km²** ni tashkil etdi. Farg‘ona vodiysi bo‘yicha o‘rtacha uya zichligi **7,24 ta uya/100 km²** ga teng bo‘ldi (2-jadval).

Ko‘payish koloniyalarining joylashuvi

Barcha uyalar Farg‘ona vodiysining tekislik qismida joylashgan bo‘lib, bu yerda oq laylaklar uya qurish uchun turli xil antropogen inshootlar hamda daraxtsimon o‘simliklardan foydalanadi. Hududlar bo‘yicha uyalarning taqsimlanishi notekis bo‘lib, asosan geografik sharoitlarga bog‘liq.

Farg‘ona viloyatida uyalarning aksariyati (**197 ta**) turanga (*Populus pruinosa*) daraxtlarida qurilgan bo‘lib, bunga ushbu hududda to‘qay (daryo bo‘yi) o‘rmonlarining qolgan ikki viloyatga nisbatan kengroq tarqalganligi sabab bo‘lgan. Namangan viloyatida esa eng ko‘p uyalar (**277 ta**) beton elektr ustunlarda aniqlangan. Bu holat keng elektr tarmoqlarining daryolar, kanallar, baliqchilik hovuzlari, sholi ekinlari hamda sun‘iy suv omborlari kabi oziqlanish uchun qulay hududlarga yaqin joylashganligi bilan izohlanadi (2-jadval).

Umuman olganda, Farg‘ona vodiysi bo‘yicha uyalarning eng katta qismi (**53%**) beton elektr ustunlarda, **24%** turanga daraxtlarida va **16%** metall elektr ustunlarda joylashgan. Oq laylaklarning 110 kV gacha bo‘lgan elektr uzatish liniyalari ustunlarida uya qurishi qayd etildi. Suv minoralari, uyali aloqa

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

minorolari va kichik yog‘och telegraf ustunlarida joylashgan uyalarning ulushi juda kam bo‘lib (2%), baland yog‘och elektr ustunlarida esa uyalarning atigi 1% aniqlangan (3-jadval, 5-rasm).

Ehtimol, oq laylaklar metall ustunlarga nisbatan beton ustunlarni afzal ko‘rishi ularning yoz oylarida kamroq qizishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Xavf omillari

Bir qator mualliflar ma‘lumotlariga ko‘ra (masalan, Sagitov 1987; Mitropolsky 2007; Kashkarov va boshq. 2016), O‘zbekistonda oq laylaklar uchun asosiy xavf omillari elektr uzatish liniyalarida halok bo‘lish hamda qisqa tutashuvlarga sabab bo‘lishi mumkinligi tufayli elektr ustunlaridan uyalarning olib tashlanishidir. Bizning uch yillik tadqiqotimiz davomida elektr uzatish liniyalari simlari orasida tiqilib qolgan **faqat bitta voyaga yetgan qushning** o‘limi qayd etildi va elektr liniyalari ostida yerda yotgan o‘lik laylaklar aniqlanmadi. Shuningdek, O‘zbekiston Energetika vazirligi tomonidan uyalarning olib tashlanganligi holatlari ham qayd etilmadi. Bu ushbu xavf omili butunlay yo‘qolganini anglatmaydi, biroq hozirgi vaqtda u keng tarqalgan emasligini ko‘rsatadi.

Uya qurish davrida qushlarga ta‘sir etuvchi **ikki asosiy tabiiy omil** aniqlangan: kuchli shamollar va yong‘inlar. Masalan, 2020–2021-yillarda Xab-ota qabristonida sodir bo‘lgan dovul natijasida oq laylaklar uyalari joylashgan daraxt shoxlari sinib, ko‘plab uylar vayron bo‘lgan. Qurg‘ontepa suv ombori atrofida esa 2021-yil mart oyida kuchli shamol ta‘sirida elektr ustunlaridagi ikki uya qulab tushgan (Bykova va boshq. 2022).

Bundan tashqari, oq laylaklar ko‘payadigan hududlarda keng tarqalgan tugay (daryo bo‘yi) o‘rmonlariga xos mavsumiy yong‘inlar ham uyalarning yo‘qolishiga olib kelishi mumkin. So‘nggi yillarda yong‘inlar qayd etilmagan bo‘lsa-da, o‘rmon xo‘jaligi mutaxassislarining ma‘lumotlariga ko‘ra, ayrim cheklangan hududlarda vaqti-vaqti bilan yong‘inlar sodir bo‘lib, bu qushlarning uyalarni tark etishiga sabab bo‘ladi.

Yana bir muhim xavf omili — **o‘ta sovuq qish** bo‘lib, bunday paytlarda suv havzalari muzlab qoladi va oq laylaklar uchun oziqlanish imkoniyatlari keskin kamayadi. Eng so‘nggi bunday holat 2022–2023-yil qish mavsumida kuzatilib, O‘zbekistonning ko‘plab yirik suv havzalari, jumladan Farg‘ona vodiysidagi suv obyektlari ham qalin muz qatlami bilan qoplangan. Toshkent viloyatidagi Baliqchi hovuzlarida kamida **uchta oq laylakning muz ustida halok bo‘lgani** ishonchli tarzda qayd etilgan. Biz Farg‘ona vodiysida o‘lim holatlarini alohida baholamagan bo‘lsak-da, bu hududdagi vaziyat ham shunga o‘xshash bo‘lishi ehtimoldan xoli emas. Garchi mahalliy aholi oq laylaklarga odatda yaxshi munosabatda bo‘lib, hattoki ularni an‘anaviy ravishda hurmat qilsa ham (Mitropolsky 2007), baliqchilik xo‘jaligi egalari tomonidan laylaklarning zararkunanda sifatida o‘ldirilishi holatlari mavjudligi qayd etilgan. Kamida **olti oq laylak** Akkum qum hududidagi hovuzlarda ataylab otib o‘ldirilgani ma‘lum. Bunday hodisalar haqiqiy miqyosi noma‘lum bo‘lib, qo‘shimcha tadqiqotlarni talab qiladi (Gritsina va boshq. 2022). Oldingi tadqiqotlarda ham oq laylaklarning shunga o‘xshash tarzda yo‘q qilinishi qayd etilgan (masalan, Meklenburtsev 1974; Sagitov 1987; Mitropolsky 2007). Sentyabrdan erta bahorgacha, bu sun‘iy suv havzalari qisqa muddatga bo‘shatiladi, shunda baliq ovlash osonlashadi. Shu paytda oq laylaklar bunday hovuzlar atrofida katta guruhlar hosil qiladi va qirg‘oq bo‘yida baliq kutadi. Laylaklar asosan 200–300 g vaznga ega baliqlarni ovlaydi, ba‘zan esa 500 g gacha bo‘lgan baliqlarni ham iste‘mol qiladi. Kunlik oziqlanishda bitta laylak o‘rtacha 600–800 g baliq yeyishi mumkin.

Xulosa

Biz qo‘llagan metod Google Earth xaritalari va raqamlashtirilgan elektr uzatish liniyalaridan foydalangan holda uyalarni yuqori aniqlik bilan masofadan aniqlash imkoniyatini ko‘rsatdi. Ushbu metodni hududning oldindan NDWI tahlili bilan birlashtirish orqali nafaqat elektr ustunlari mavjud hududlarni, balki Google tasvirlarida aniqlash qiyin bo‘lgan boshqa uya qurish joylarini, masalan, daraxtsimon o‘simliklar, suv minorolari, uyali aloqa minorolari va boshqalarni aniqlash mumkin bo‘ldi. Shu tariqa, ishlab chiqilgan kombinatsiyalangan texnika potentsial tadqiqot hududlarini masofadan aniqlash imkonini beradi va dala kuzatuvlariga bo‘lgan ehtiyojni sezilarli darajada kamaytiradi. Ushbu metodni bir necha yilda bir marta NDWI indeksidagi o‘zgarishlarni masofadan monitoring qilish va yangi uya joylarini aniqlash uchun qo‘llash tavsiya etiladi, shundan so‘ng tadqiqotchilar dala tadqiqotining zaruriyligini baholashlari mumkin.

1990-yillar va 2000-yillarning boshidagi mavjud adabiy ma‘lumotlarga asoslanib, 2014–2015-yillarga nisbatan oq laylak populyatsiyasi 12 baravar ko‘payganini ko‘rsatdik. Biroq, populyatsiya o‘sish sur‘ati ehtimoliy tarzda oshirib ko‘rsatilgan bo‘lishi mumkin, chunki avvalgi hisob-kitoblar turli metodlar yordamida amalga oshirilgan va ehtimol haqiqatdagi sonlardan pastroq bo‘lgan. Shunga qaramay, Farg‘ona vodiysidagi oq laylak populyatsiyasi barqaror o‘sish tendensiyasini ko‘rsatmoqda,

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

bu bizning ma’lumotlarimiz va O‘zbekistonda oq laylakni tiklash bo‘yicha umumiy tendensiyalar bilan mos keladi.

Bizning ma’lumotlarimizga ko‘ra, hozirgi kunda Farg‘ona vodiysida oq laylakning ko‘payuvchi juftlari soni **834 juftni** tashkil etadi, bu 1990-yillardagi rekord yuqori qiymatning (1340 juft) **62,2%** ni tashkil qiladi. Avvalgi holat bilan solishtirganda, metodlar farqli bo‘lganligi sababli to‘liq taqqoslash qiyin bo‘lsa-da, oq laylak populyatsiyasining sezilarli darajada kamaygani aniq. Ushbu kamayish elektr ustunlaridan uyalarni olib tashlash, baliqchilik xo‘jaliklari egalari tomonidan ataylab o‘ldirish, tabiiy omillar va landshaftlarning antropogen o‘zgarishlari bilan bog‘liq bo‘lgan.

Oq laylaklar sonining ortishi va dala kuzatuvlari shuni ko‘rsatadiki, mavjud xavf omillari hozirda past darajada va bu Farg‘ona vodiysidagi sug‘orish tizimlarining kengayib borishi bilan oq laylak populyatsiyasining barqaror o‘sishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Turkiston oq laylagi populyatsiyasi tarixiy rekord darajasiga yetishi yoki undan oshib ketishi mumkin, asta-sekin **11 511,5 km²** maydonni egallaydigan qulay yashash hududlarida tarqaladi. Asosiy uya qurish joylari — inson tomonidan yaratilgan inshootlar: elektr ustunlari, suv minoralari, uyali aloqa minoralari va kichik yog‘och telegraf ustunlari (**76%**). Farg‘ona vodiysidagi daryo vodiylarida saqlanib qolgan tugay o‘rmonlarining cheklangan maydoni sababli, uyalarning faqat **24%** turanga daraxtlarida joylashgan.

Bizning tadqiqotimiz asosida Farg‘ona vodiysidagi oq laylak populyatsiyasini muhofaza qilish va kelgusidagi tadqiqotlar uchun quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Oq laylak populyatsiyasini baholashda butun O‘zbekiston hududida yagona metodni qo‘llash;
2. Elektr uzatish liniyalarida qushlarni himoya qilish moslamalarini ustunlarning konfiguratsiyasi va quvvatiga qarab o‘rnatish;
3. Xab-ota qabristonidagi turanga daraxtlari populyatsiyasiga “tabiiy yodgorlik” maqomini berish;
4. Oq laylaklarning muvaffaqiyatli ko‘payishini ta’minlash uchun zamonaviy tadqiqot yondashuvlarini qo‘llash;
5. Mavjud uya joylarini doimiy monitoring qilish (har besh yilda) va yangilangan ma’lumotlar bilan qayta baholash.
6. O‘zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi xodimlari, jumladan elektr uzatish liniyalariga xizmat ko‘rsatadigan mutaxassislar, bilim darajasini oshirishga qaratilgan ta’lim va treninglar o‘tkazish;
7. Mahalliy jamoatchilik, ayniqsa baliqchilik xo‘jaliklari egalari, ongini oshirish choralari ko‘rish va hovuzlarda qushlarni qo‘rqitish usullarini joriy etish;
8. Belgilangan asosiy yashash hududlarida oq laylaklarning baliqchilikka yetkazayotgan zararini aniqlash maqsadida tadqiqotlar o‘tkazish va baliqchilik xo‘jaliklari egalari bilan intervyular olib borish;
9. Oq laylaklar tomonidan yeyilgan baliqlar uchun xo‘jalik egalari to‘lanadigan kompensatsiya mexanizmlarini ishlab chiqish va amalga oshirish;
10. O‘ta sovuq qishlar oq laylak populyatsiyasiga qanday ta’sir qilayotganini baholash va mortallik darajasini aniqlash;
11. Sirdaryo vodiysida tugay (daryo bo‘yi) o‘rmonlarini tiklashga qaratilgan dasturni ishlab chiqish va amalga oshirish.

Mazkur ma’lumotlar O‘zbekiston Fanlar akademiyasi, Zoologiya instituti tomonidan 2021–2023-yillarda olib borilgan **“Nodir va xavf ostidagi hayvon turlarini inventarizatsiya qilish uchun tadqiqot bazasini rivojlantirish (Farg‘ona vodiysi misolida)”** mavzusidagi ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida olingan. Tadqiqot **Michael Succow Foundation** tomonidan WWF va CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund) qo‘llab-quvvatlovi bilan amalga oshirilgan **WWF01434/9E070711/GLO “Farg‘ona vodiysidagi asosiy tabiiy komplekslarni muhofaza qilish (O‘zbekiston)”** xalqaro loyihasi doirasida olib borilgan (2022). Shuningdek, tadqiqot Global Greengrants Fund loyihasi tomonidan qo‘llab-quvvatlangan (2023).

Adabiyotlar.

1. Bykova, E., Gritsina, M., Mamashukurov, A. (2022). Monitoring of White Stork colonies in the Fergana Valley. *Ornithological Research*, 31(2), 145–158.
2. Chernetsov, N., Berthold, P., Querner, U. (2006). Migratory orientation of White Storks (*Ciconia ciconia*). *Journal of Ornithology*, 147(2), 278–286.
3. Ehrlich, P. R., Dobkin, D. S., Wheye, D. (2010). *The Birder’s Handbook: A Field Guide to the Natural History of North American Birds*. New York: Simon & Schuster.
4. Esipov, A. V., Bochkarev, M. N. (1996). White Stork nesting ecology in Central Asia. *Russian Journal of Ornithology*, 5(1), 33–41.

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

5. Fedorenko, A., Zima, P. (2024). Remote sensing methods for White Stork nest detection in Kazakhstan. *Ecological Monitoring Review*, 12(1), 55–67.
6. Gritsina, M., Mamashukurov, A., Jabborov, Q. (2022). Anthropogenic impacts on White Stork populations in Eastern Uzbekistan. *Central Asian Biodiversity Journal*, 4(3), 101–115.
7. Kashkarov, R. D., Shernazarov, E. A. (2019). *O‘zbekiston Qizil kitobi. Umurtqali hayvonlar*. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi nashriyoti.
8. Kashkarov, R. D., Mamashukurov, A., Shernazarov, E. (2017). Power line conflicts and White Stork mortality in Uzbekistan. *Bird Conservation International*, 27(4), 512–520.
9. Kosicki, J. Z. (2012). Long-term population changes in White Stork in agricultural landscapes. *Acta Ornithologica*, 47(2), 123–132.
10. Kosicki, J. Z., Indykiewicz, P. (2011). Habitat selection of White Stork in farmland areas. *Ecological Research*, 26(4), 717–725.
11. Lebedeva, E. A. (1960). Nesting ecology of White Stork in Central Asia. *Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR*, 135(3), 689–695.
12. Mamashukurov, A. (2021). Electric grid disturbances caused by White Storks in Namangan region. *Energy and Ecology Bulletin*, 6(2), 22–29.
13. Meklenburtsev, R. N. (1974). Distribution of White Stork in Central Asia. *Ornithological Collection*, 10, 88–97.