

Н.С. Сиханова¹ , И.И. Рахимов² ,
А.Ж. Берденкүлова¹ , Е.А. Шынберген^{1*} 

¹ Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

² Қазан (Еділ бойы) федералды университеті, Қазан, Ресей

*e-mail: shynbergenov.erlan@mail.ru

ЖЫРТҚЫШТАРДЫҢ СИНАНТРОПТАНУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АНТРОПОГЕНДІ ЛАНДШАФТТАҒЫ ЭКОЛОГИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ (Қызылорда қаласы мысалында)

Мақалада Қызылорда қаласының авифаунасын есепке алу нәтижелері бойынша Қазақстанның оңтүстік-батысындағы урбандалған аумақтардағы жыртқыш құстар фаунасының кеңістіктік-уақыттық орналасуын талдау ұсынылған. Жыртқыш құстардың 8 түрі тіркелді, мысалы, *Circus cyaneus*, *Circus aeruginosus*, *Accipiter nisus*, *Buteo rufinus*, *Buteo buteo*, *Aquila nipalensis*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*. Жыртқыш құстардың мекендеу ықтималдығы қаланы кесіп өтетін темір жолдың арғы беті мен жаңа бөлігіндегі шектеулі көгалдандырылған тығыз орналасқан аз қабатты құрылыстармен теріс байланысты болды. Сонымен қатар қаланың ескі орталық бөлігінде көгалдандырусыз тығыз орналасқан құрылыстары кәдімгі күйкентайдың өмір сүруіне қолайлы жағдайларға ие (азық қоры, ұялау стациясы). Жыртқыш құстардың мекендеу ықтималдығы ағаш және/немесе бұталардың шағын топтары бар Сырдария өзенінің жайылмалары мен бос кеңістіктеріне оң байланысты болды. Қаланың солтүстік-шығыс мүйісінде орналасқан ҚТҚ полигонының айналасы тілеміш пен жамансары үшін азық қоры ретінде пайдаланылса, әуежай аумағында кәдімгі жамансары, дала қыраны және күйкентай мекендейді. Қызылорданың урбандалған ландшафттарында тіркелген ең көп құс – көк кептер. Осы зерттеуге сүйене отырып, өз аумағы мен айналасындағы көк кептерлердің санын реттеуге және жыртқыш құстарды сақтауға мүдделі кәсіпорындарға (астық қоймасы, әуежай) және жергілікті атқарушы органдарға көбірек жергілікті өсімдіктер мен бұталарды сақтауға немесе отырғызуға және жасыл алаңдарды сақтауға кеңес береміз.

Түйін сөздер: урбандалған ландшафттар, жыртқыш құстар, Қызылорда қаласы, көк кептер, синантропизация.

N.S. Sihanova¹, I.I. Rahimov²,
A.Zh. Berdenkulova¹, Y.A. Shynbergenov^{1*}

¹Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

²Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

*e-mail: shynbergenov.erlan@mail.ru

Synanthropization of raptors and features of their ecology in anthropogenic landscapes (on the example of Kyzylorda city)

The article presents an analysis of the spatio-temporal distribution of the fauna of birds of prey in the urbanized areas of southwestern Kazakhstan based on the results of avifauna surveys in Kyzylorda. Eight species of birds of prey were recorded, including the *Circus cyaneus*, *Circus aeruginosus*, *Accipiter nisus*, *Buteo rufinus*, *Buteo buteo*, *Aquila nipalensis*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*. The probability of birds of prey habitation was negatively associated with dense urban low-rise buildings with limited greenery in the outlying and new parts of the city. At the same time, dense urban development with little or no greenery in the old central part of the city provides comfortable conditions for the habitation (food supply, nesting station) of the common kestrel. The probability of habitation of birds of prey was positively associated with wastelands and the floodplain of the Syr Darya River with small groups of trees and/or shrubs. The environs of the solid waste landfill located on the north-eastern outskirts of the city serve as a food supply for the long-legged buzzard and common buzzard, and the common buzzard, steppe eagle and common kestrel live on the territory of the airport. The most numerous bird recorded in the urbanized landscapes of Kyzylorda is the rock pigeon. Based on this study, we would recommend that enterprises (grain storage, airport) and local executive bodies interested in preserving birds of prey

and regulating the number of rock dove on their territory and around it, preserve or plant more native vegetation and shrubs and preserve areas with green spaces.

Keywords: urban landscapes, birds of prey, Kyzylorda city, rock dove, synanthropization.

Н.С. Сиханова¹, И.И. Рахимов²,
А.Ж. Берденкулова¹, Е.А. Шынберген^{1*}

¹Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

*e-mail: shynbergenov.erlan@mail.ru

Синантропизация хищников и особенности их экологии в антропогенных ландшафтах (на примере города Кызылорда)

В статье представлен анализ пространственно-временного размещения фауны хищных птиц урбанизированных территории юго-запада Казахстана по результатам учетов авифауны города Кызылорды. Были зарегистрированы 8 видов хищных птиц, такие как *Circus cyaneus*, *Circus aeruginosus*, *Accipiter nisus*, *Buteo rufinus*, *Buteo buteo*, *Aquila nipalensis*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*. Вероятность обитания хищных птиц была отрицательно связана с плотной городской малоэтажной застройкой с ограниченным озеленением в заливной и новой части города. При этом плотная городская застройка без или почти без озеленения в старой центральной части города располагает комфортными условиями для обитания (кормовая база, гнездовая станция) обыкновенной пустельги. Вероятность обитания хищных птиц была положительно связана с пустырями и поймой реки Сырдарья с небольшими группами деревьев и/или кустарников. Окрестности полигона ТБО, размещенного на северо-восточной окраине города служат кормовой базой для курганника и обыкновенного канюка, а на территории аэропорта обитают обыкновенный канюк, степной орел и обыкновенная пустельга. Самой многочисленной птицей, зарегистрированной в урбанизированных ландшафтах Кызылорды является сизый голубь. Основываясь на этом исследовании, мы бы рекомендовали предприятиям (зернохранилище, аэропорт) и местным исполнительным органам, заинтересованным в сохранении хищных птиц и регулировании численности сизого голубя на своей территории и вокруг нее, сохранять или высаживать больше местной растительности и кустарников и сохранять участки с зелеными насаждениями.

Ключевые слова: урбанизированные ландшафты, хищные птицы, город Кызылорда, сизый голубь, синантропизация.

Кіріспе

Қарқынды урбанизация биоәртүрлілікті сақтаудың негізгі мәселелерінің бірі болып табылады [1-2], ол ландшафттың өзгеруіне ықпал етеді және сәйкесінше түрлердің таралуы мен санына әсер етеді [3]. Бұл жағдайда жыртқыш құстар фаунасының синантропизациясы мен урбандалу үдерісінің маңыздылығы арта түседі [4], олар экологиялық ерекшелігіне байланысты антропогендік қысымның әсеріне ерекше сезімталдықпен сипатталады және қоршаған орта жағдайының жалпы танылған биологиялық көрсеткіштері болып табылады. Қала жағдайында адамдар мен жыртқыштардың бірге өмір сүруінің хронологиясы қазіргі қалалардың пайда болуынан бұрынырақ басталғанын да ескеру қажет [4]. Осы уақыт аралығында жыртқыштардың кейбір топтары трансформацияланған ортада өмір сүруге сәтті бейімделіп, белгілі бір экожүйенің айнымас бөлігіне айналса, келесі бір тобы керісінше, қанша уақыт өтсе де жаңа ортаға бейімделе алмай, урбандалған аймақтардан алы-

сырақ жүреді, және бір тобы аралық позицияны ұстанып, жыл мезгілдеріне немесе тәуліктің бөлігіне сәйкес қала мен табиғи мекендеу ортасы арасында жүреді.

Қазіргі кезеңде шетелдік орнитологтар жыртқыш құстардың урбандалу үдерісі бойынша әртүрлі зерттеулер жүргізді, нәтижесінде «урбофобтардың» синантропизациясына әсер ететін негізгі факторлар анықталып, негізгі түжырымдар ғылыми мақалаларға арқау болды, соның ішінде жыртқыштардың трансформацияланған мекен жағдайында қорек іздеуі немесе трофикалық басымдықтарын ауыстыруы [5-7], темір-бетонды немесе шыныдан тұрғызылған биік, әрі жақын орналасқан ғимараттар арасында ұшу немесе қоректі қуалау барысында көру қызметінің эволюциясы [8-10], жыртқыштардың әлеуметтік топтарының ортақ қоректену немесе демалу барысында қоректің ағзасындағы патогендік микроорганизмдердің жыртқыштар арасында таралуы [11], трансформацияланған жаңа ортада ұялау үшін қолайлы орындар іздеу немесе өзге құстардан тартып алу [12-14] және т.б.

Посткеңестік кеңістіктегі урбандалған аймақтардағы сұңқарлар отрядының өкілдерін зерттеуде ресейлік орнитологтар айтарлықтай табысқа қол жеткізді [15-22], мұнда Мәскеу [19-22] және Ленинградтан бастап [15-16] Қазан [21-23] мен Ставрополь [17-18] Саратов және Волгоград аралығында [24]; дамудағы эволюциялық тізбектерді бағалау әрекеті [19]; немесе жыртқыштарды қолданбалы мақсатта пайдалану [21-23] және т.б. кездеседі. Жүргізілген зерттеулердің хронологиясына назар аударсақ, XX ғасырдың ортасынан бастап, қазіргі таңға дейін үздіксіз ғылыми жұмыстардың атқарылып жатқандығын байқаймыз, бұл жыртқыш құстардың урбандалу үдерісіне мемлекет деңгейінде басымдық берілетіндігін және зерттеулерді жүргізуге әлеуетті ғылыми мектептер мен қауымдастықтың түбегейлі қалыптасқандығын аңғартады.

Жыртқыш құстардың урбандалу дәрежесін бағалау кезінде қазақстандық орнитологтар зерттеу аймағы ретінде Алматы [25-27], Өскемен [28] және Павлодар [29] қалаларының шекарасын таңдайды. Мұның бірден-бір себебі, Алматы қаласында Зоология институты орналасуымен, сәйкесінше мықты орнитологиялық ғылыми ортаның қалыптасуымен байланысты болса, соңғы екі қала Ресейдің Батыс Сібірдегі ғылыми қауымдастығымен шекаралық аймақта орналасуы негізінде зерттеуге арқау болады. Қазақстанның ұлан-ғайыр аумақты алып жатқанына және мұнда көптеген ірі қалалардың, соның ішінде біздің зерттеу объектіміз – Қызылорда қаласының болғанына қарамастан, сұңқар тұқымдас құстар фаунасының популяциясының экологиясы, антропогендік қысым жағдайындағы жылдам, кейде «жыртқыш» урбандалуға байланысты жеткілікті түрде ашылмаған. Немесе, еркін таратылатын басылымдарда мұндай ғылыми еңбектер табылмады. Елімізде жыртқыш құстардың экологиясы негізінен елді мекендерден тыс жерлерде зерттеледі [30-32].

Мәселені түбегейлі зерделей келе, жұмыстың негізгі ғылыми мақсаты – Қазақстанның оңтүстік-батысындағы урбандалған аумақтардың мәдени ландшафты жағдайында жыртқыш құстардың фаунасы мен адам арасындағы қарым-қатынас кезеңін анықтау (Қызылорда қаласы мысалында) және осы жобаның идеясын бастауға түрткі болды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

2.1. Зерттеу аймағы

Қазіргі уақытта Арал өңірінің қазақстандық бөлігінің аумағы күшті антропогендік трансформацияға ұшырауда. Елдегі және өңірдегі тұрақты қаржылық жағдай мен экономикалық жағдай шағын және орта бизнестің дамуына, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен шикізатты қайта өңдеу және тауарлар өндіру объектілерінің ашылуына ықпал етеді. Зерттеуге қарастырылып отырған Қызылорда қаласы Қазақстан Республикасының Қызылорда облысының әкімшілік орталығы, жалпы ауданы 240 км² және негізінен шөлейт аймақта жатыр [33]. Халық саны бойынша – 353 248 адам, Қызылорда еліміздің ірі қалалары санына кіреді [34]. Жерді жалпы пайдалану Қызылорда қаласының орталық бөлігіндегі тығыз қалалық құрылысты, Сырдария өзенінің сол жағалауында және солтүстік-шығыстан оңтүстік-шығысқа қарай қала маңындағы аудандарда сирек тұрғын үйлер, коммерциялық және іскерлік құрылысты, сондай-ақ негізінен зерттеу аумағының оңтүстік және батыс бөліктеріндегі ауыл шаруашылығы жерлері мен жылыжай шаруашылықтарын қамтиды. Жасыл желекті алаңдар (саябақтар, скверлер, бақтар мен бульварлар) қаланың орталық және оңтүстік бөліктерінде, Сырдария өзенінің аңғарында орналасқан тораңғыл тоғайларында (*Populus euphratica*) және жиде (*Elaeagnus angustifolia* L.) кездеседі.

Қызылорда – Арал өңірінің әкімшілік орталығы, онда халық саны жоғары қарқынмен артып, қала аумағы мен құрылыс тығыздығы өсуде. Тиісінше, игерілмеген телімдердің ауданы қысқарады және оларда рекреациялық жүктеменің қарқындылығы едәуір артады. Игерілмеген жер эстетикалық мақсатта абаттандырылады немесе бұрыннан бар өсімдіктерге қалдырылады және бос жерлерді қамтуы мүмкін, олар ортақ жерлер ретінде белгіленеді немесе болашақ даму үшін қол жетімді. Зерттеу аумағы Asian Arid Zone шегінде орналасқан (35–55°с.е.; 60–120°ш.б.) [35].

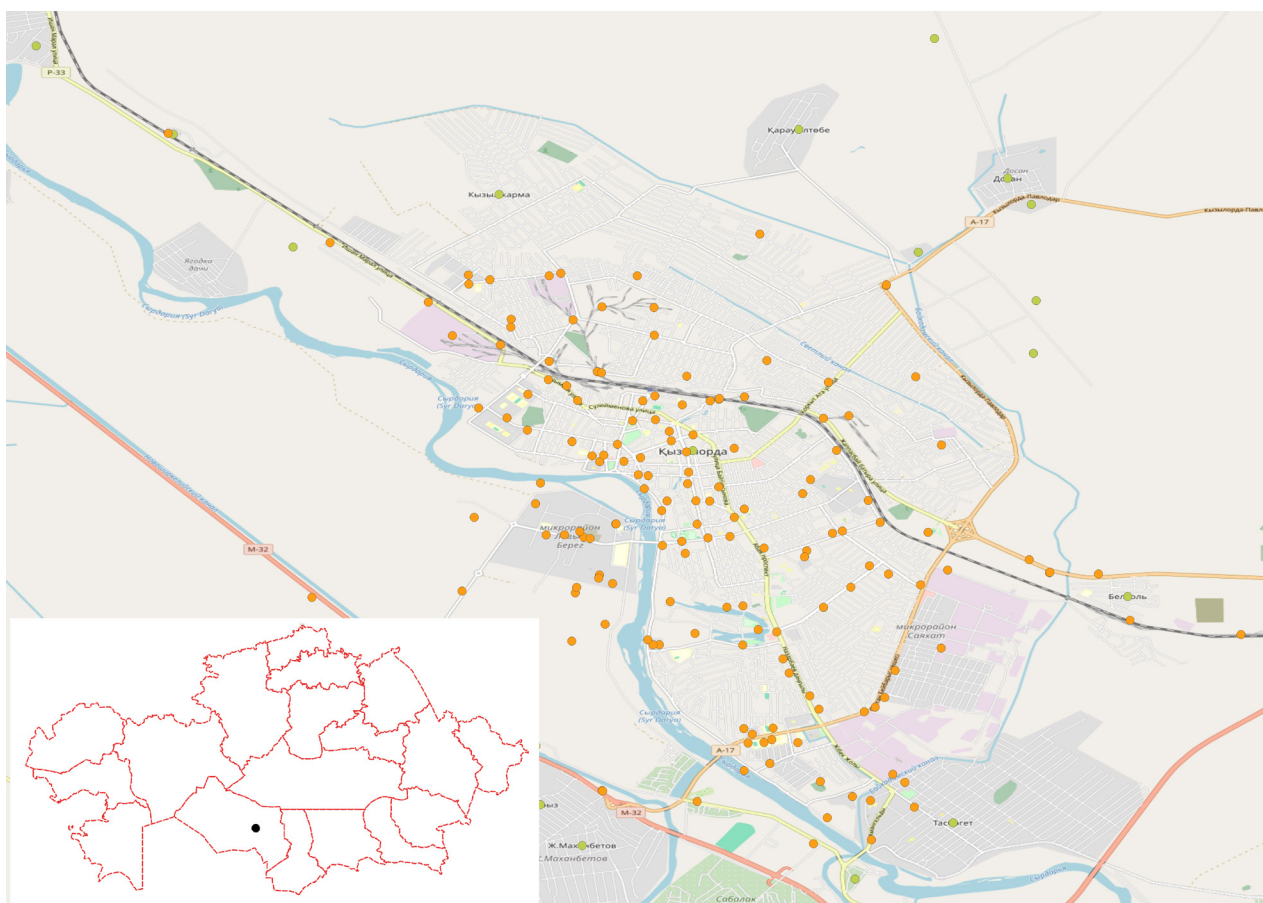
2.2. Зерттеу орнын картографиялық анықтау

Қалалық жыртқыштар популяциясын іріктеуге зерттеу аймағын құру үшін біз Қызылорда қаласындағы жер телімдерінен тұратын QGIS [36] карта қабатын жасадық. Қабатты құруға

арналған картографиялық база OpenStreetMap (OSM) веб-карталау жобасынан жүктелді, деректер файлдары Geofabric Downloads серверінен экспортталды, онда континенттік атау бойынша мұрағат каталогы ұсынылған, біз Азия қосалқы аймағын таңдаймыз, Қазақстанды табамыз және деректерді shapefile форматында жүктеп аламыз (shp). Мұрағатты ашқаннан кейін зерттеу аумағын (әкімшілік шекарадағы Қызылорда қаласы) таңдап, қабат атрибуты кестесінен қалған бөлігін жоямыз. Зерттеу нүктелерінің жинағын құру үшін біз Қызылорда қаласының аумағын қамтитын нүктелер торын жасадық. Біз қаладағы зерттеу нүктелерінің қолайлы санын алу және әр нүктедегі ықтимал бақылаулар арасындағы тәуелсіздікті қамтамасыз ету үшін нүктелерді бір-бірінен 500 м қашықтықта орналастырдық. Біз бұл торды Қызылор-

да қабатының шекарасына дейін кесіп алдық және сәйкес зерттеу орындарын анықтау үшін алынған қабатты нүкте-нүкте мұқият зерттедік. Қолайлы көру сызығын қамтамасыз ету үшін, егер бұл жылжытылған нүкте кез келген көрші нүктелерден 500 м қашықтықта орналаспаса, біз түсіру нүктелерін бастапқы тор орындарынан 100 м-ге дейін жылжыттық. Осы ұсыныстарға сәйкес жеткілікті түрде жылжыту мүмкін емес нүктелер жойылды.

Содан кейін аумақтарында зерттеу нүктесі орналасқан әрбір компаниядан жыртқыш құстарды зерттеу мақсатында олардың жерлеріне кіруге рұқсат алдық. Рұқсат алу мүмкін болмаған нүктелер жойылды. Жыртқыш құстардың кездесуі туралы мәліметтерді жинау үшін барлығы 155 зерттеу нүктесін орналастырдық (1-сурет).



1-сурет – Бақылау нүктелерінің картасы: Қызылорда қаласы (масштабы 1:200 000) және Қазақстан Республикасы

Біз Қызылорда қаласының ландшафтын барынша қамтуға және нүктелерді негізінен кездейсоқ орналастыруға күш салдық. Қолжетімділік мәселелеріне байланысты нүктелерді таңдауда белгілі бір дәрежеде ауытқу сөзсіз болды, бірақ біз әлі де зерттеу аймағының ішіндегі адам мазасыздануының барлық негізгі аймақтарында нүктелерді орналастыра алдық және біз белгілі бір орындарға қолжетімділіктің болмауы сауалнама нүктелерін орналастыруда орынсыз бұрмалануға әкелді деп ойламаймыз.

2.3. Жыртқыш құстарды зерттеу

Біз 2018 жылдың шілде айында жобаның логистикасын бағалау үшін 70 жерде пилоттық зерттеу жүргізіп, жыртқыш құстардың 8 түрін таптық. Келесі санақ 2018 жылдың қазан айында күзгі көші-қон кезеңінде бос тауашалар доминанттарын бөтен қоныс аударатын жыртқыштармен алмастыру мүмкіндігін анықтау үшін ұйымдастырылды.

Жыртқыш құстардың негізгі санағы 2018-2024 жылдар аралығындағы көктемгі-жазғы (15.03 – 30.06) есептік маусымында, осы кезеңдегі даралардың сандық құрамының тұрақтылығы мен түрлердің әртүрлілігінің арқасында жүргізілді. Ауа райы жағдайларын ескере отырып, көктемгі және күзгі санақтардың уақыты екі сағаттан басталады. Көктемгі, жазғы және күзгі есептік маусымдарда сызықтық қималар мен аумақтарды картаға түсіру әдістері қолданылады; қыста маршрут есебі қолданылады. Санақшының жабдығына сегіз (8*30) және он екі есе үлкейтетін (12*45) дүрбі және кәсіби фотоаппаратура кіреді.

Жыртқыш құстардың ұя салатын жерлерінің биотопиялық таралуы әр түрлі мекендеу орындарында көбею кезеңінде құстардың абсолюттік санағы арқылы зерттелді. Түрлердің синантропиясының сипаты құстардың көбею және қыстау кезеңдеріндегі және адамның шаруашылық әрекетінің орындарының арасындағы байланыстардың тұрақтылық дәрежесімен бағаланды.

Бастапқы материалдар маршруттық (сызықтық трансекталар әдісі) және алаңдық (аумақтарды картаға түсіру) санақ арқылы жиналады.

Санақ белдеуінің тұрақты емес ені бар маршруттық санаулар әдістемесі жазық жердің жағдайындағы түзетулерімен [37-39]. Құстар апта сайынғы қайталанатын қалалық биотоптардағы тұрақты, бірақ қатаң бекітілмеген сызық-

тық бағыттар бойынша есептелді. Есептегіштің жылдамдығы сағатына 2,5 шақырым болса, маршруттың ең аз есептік жүрісі 5 шақырымды құрайды, қысқы бақылаулар барысында бақылаушы 2 шақырым жылдамдықпен қозғалған кезде, сәйкесінше, кесіндінің ұзындығы 4 шақырым деп анықталады. Қала шекарасы шегіндегі саябақтарда, тораңғыл тоғайларында және Сырдария өзенінің жайылмасында есептік зерттеулер жүргізу сегментінің ең аз қабаттасуын қамтамасыз ету үшін үш шақырым аралықпен телімдерде нүктелерді салу арқылы сызықтық көлденең әдіспен жүргізілді. Бақылау пункттері жыртқыштардың қоректенетін жерлерінде – қарғалардың кешкі шоғырларында, көгершіндер жиналатын жерлерде, торғайлар қонатын жерлерде, үйінділер мен зираттарда орналасты. Бір аудандағы нүктелерде бақылау ұзақтығы 1-2 сағатты құрады. Қаланың көпқабатты үйлер орналасқан тығыз аудандарында рельефте басым жағдайға ие көпқабатты үйлерден бақылау жүргізілді. Бұл маршруттар жылдың барлық маусымында бірнеше рет жүріп өтілді. Барлық құстарды тіркеу (ұшу бағытын және белгілі бір телімге тіркелуін ескере отырып) Maps Me мобильді қосымшасында [40] геоорналасуы және нүкте орындары QGIS GIS жүйесіне жүктелді.

Қаланың әкімшілік шекараларының картасын және оның шегінде Қызылорда қаласының ландшафттарын салу үшін қашықтықтан зондтау деректері үшқышсыз ұшатын аппараттардан, сондай-ақ Интернет желісінің картографиялық ресурстарынан түсірілімдер негізінде алынады. Зерттелетін аумақтың карталары мен диаграммаларын құру Google Earth навигациялық бағдарламасында [41] «белгілер», «атаулар», «сызғыш» және т.б. құралдар арқылы жүзеге асырылады.

Жыртқыштардың жергілікті ұя салатын жұптарға немесе көрсетілген мекенге баратындарға шамамен тиесілігі құстардың әдеттегі ұяларына немесе алқабына мақсатты ұшуының болуы немесе болмауына, оның ішінде құстардың түнеуінің орналасу сипатына (жергілікті құстар үшін, тұрақты түнеу белгілі болды) негізделіп, қозғалыс бағыттарын бағалау арқылы тіркелді. Территорияның иелері пайда болған кезде, жаңадан келген жыртқыштар аң аулау аймағынан тез кетеді; әйтпесе, аң аулау аймағынан қарсыластарын ығыстыру және қуып жіберу әрекеттерін байқауға болады.

2.4. Анықтау айнымалыларының жинағы

Біз әрбір зерттеуде жыртқыштарды анықтау ықтималдығымен байланысты деп есептелетін келесі зерттеуге тән қоршаған орта айнымалыларын жинадық: зерттеу күні (Григориан күні ретінде көрсетілген); зерттеу жүргізілген тәулік уақыты (күн шыққан сәттен бастап минуттармен көрсетіледі); температура (ұялы телефон арқылы қолжетімді жергілікті ауа райы болжамы арқылы есептеледі); бұлттылық шамасы (%), жел жылдамдығы (Бофорт шкаласы), көріну деңгейі [42].

Біз әр зерттеу нүктесінен көріну деңгейін маңайдағы ландшафттың қаншалықты жақын маңдағы өсімдіктер және/немесе ғимараттармен жабылғанына байланысты жазып алдық. Бұл айнымалы төрт негізгі бағыттың әрқайсысына қарайтын әрбір зерттеу нүктесінде фотосуреттер түсіру және осы фотосуреттерді компьютер экранында қарау арқылы жасалды. Біз көкжиектен сәл жоғары сызық бойымен біркелкі орналасқан диаметрі бір дюймдік бес тесіктері бар қағаз маскасын жасап, әрбір фотосуретті көру үшін оны компьютер экранына орналастырдық. Біз ең жақын көру кедергісіне дейінгі қашықтық 100 м-ден асатын саңылаулардың санын санадық және 0-ден (айналадағы ландшафттың нашар көрінуі, жақын маңдағы көптеген кедергілер) 5-ке дейін (айналадағы ландшафттың жоғары көрінуі) көріну ұпайын алу үшін төрт фотосурет бойынша бұл санды орташаладық [43].

Біз жыртқыштарды зерттеуді уақыт пен ауа райы сияқты зерттеуге тән айнымалылардың ықтимал әсерін азайту үшін әзірледік. Тәулік уақыты мен шу деңгейіне байланысты ықтимал ауытқуларды төмендету үшін біз берілген орындарда таңның әртүрлі уақыттарында қайталанатын зерттеулер жүргіздік, олар әдетте таңертең ерте адам белсенділігінің төмен деңгейіне байланысты төмен болды.

2.5. Ландшафттық айнымалыларды есептеу

Біз ландшафттық айнымалыларды өлшедік, олар 500 метрлік буферлерде (зерттеу телімдері) әрбір түсіру нүктесінің айналасында жыртқыштардың болуымен байланысты болуы мүмкін. Тораптар арасындағы қабаттасуды азайту үшін торап өлшемдері 500 м радиуста орнатылды. Біз әр түрлі жер жамылғысының дискретті аймақтарын белгілеу үшін Google Earth мұрағатындағы жоғары және өте жоғары ажыратымдылықтағы жер серіктік суреттерді қолдандық (2-сурет):

- ашық жасыл алқаптар (ағаштар және/немесе бұталар өскен Сырдария өзенінің жайылмалары мен бос жерлер),
- жасыл аймақтар (саябақтар, скверлер, бақтар және бульварлар),
- асфальт-бетонды кеңістіктер (кең көшелер мен алаңдар),
- азаматтық құрылыстар (көп қабатты үйлер, орман екпелері және жасыл алқаптардың кешені),
- сауда-саттық және өндірістік кешендер (сауда орталықтары, астық қоймалары, күріш зауыты, қоймалар, темір жол түйіктері және т.б.),
- жасыл желек алқабы шектеулі тығыз құрылыстар (ағаштар мен бұталардың жеке топтары бар), мұнда және одан әрі мәтін мен кестелерде тығыз құрылыс (жоғары тығыздықты құрылыстар деп те аталады) термині ғимараттардың бір-біріне жақын орналасқан түрі болып табылады, бұл аумақ бірлігіндегі құрылыстың тығыздануына әкеледі.
- жасыл желегі аз немесе мүлдем жоқ тығыз құрылыстар (қаланың ескі орталық аудандары). Қызылордадағы жыртқыш құстардың таралуын сипаттау барысында Б.Клауснитцер [44] ұсынған және біздің жағдайымызға бейімделген қала ландшафттарының классификациясын пайдаландық.

2.6. Статистикалық әдістер

Зерттеу маусымы кезінде біз екі сатылы ақпараттық-теориялық модельдеу тәсілін қолдана отырып, анықтау және толтыру ықтималдығының модельдерін құру үшін әр телімдегі анықтау деректерін қолдандық. Бірінші кезеңде әрбір зерттеу үшін анықтау ықтималдығы модельденді, ал екінші кезеңде әрбір зерттеу орнында толтыру ықтималдығы модельденді, оның ішінде бірінші кезеңнен бастап ең қолайлы модельде анықталған анықтау айнымалылары.

Екі кезеңде де біз төрт түрлі деректер жиынтығымен бірдей үміткер модельдер жинағын сынадық: бес мақсатты түрдің кез келгенін анықтау, *Falco tinnunculus* анықтау, *Aquila nipalensis* анықтау және *Circus cyaneus* анықтау. Біз ландшафт айнымалыларының жыртқыштардың жоғарғы гильдиясын құрайтын күндізгі жыртқыштар қауымдастығына қандай да бір әсері бар-жоғын білу үшін барлық түрлердің деректер жинағын модельдеуді шештік. Біз үміткерлердің модельдерін Presence 5.3 бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып талдадық және оларды шағын іріктеу өлшеміне (AICc) сәйкес түзетілген Akaike ақпараттық критерийі бойынша бағаладық.



2-сурет – Белгіленген жабын түрлері бар сынама зерттеу аймағы. Қамту түрлері мынадай:

- 1 – ашық жасыл аландар (ҚТҚ полигоны, тұрақты асфальтбетон зауыты, қалалық зират);
- 2 – жасыл аймақтар (Тұңғыш Президент саябағы); 3 – азаматтық құрылыстар («Сол жағалау» м/а., Сырдарияның сол жағалауындағы тоғай); 4 – өнеркәсіп аймақтары (астық қоймалары, қоймалар, темір жол түйықтары);
- 5 – сауда объектілері (сауда және ойын-сауық орталығы) және жасыл желек алқабы шектеулі тығыз құрылыстар (Сырдария өзенінің ескі арнасы).

Бірінші кезеңде біз анықтау ықтималдығын (р) әр зерттеу барысында өлшенетін анықтау айнымалыларымен модельдедік: тәулік уақыты, жыл мезгілі, температура (болжамды), бұлт жамылғысы, желдің жылдамдығы, шу деңгейі және көріну деңгейі. Біз көктемнен жазға дейін ауайы жылынған сайын температураның анықтау ықтималдығына әсері өзгерді деген гипотезаны тексеру үшін талдауларға өзара әрекеттесу күні*температурасының айнымалы мәнін қостық.

Бұл айнымалылар кандидаттық модельдер жиынтығын анықтау үшін тікелей қадамдық процедураға енгізілді. Біз бұл тәсілді әрбір айнымалыға бірдей назар аудару және олардың деректерге қаншалықты сәйкес келетініне байланысты оларды үміткер үлгілерінің жиынтығынан сақтау немесе алып тастау үшін қолдандық.

Екінші кезеңде біз өлшенген ландшафт айнымалыларының модельденген анықтау ықтималдығын ескере отырып, зерттеу учаскелері арасындағы байқалған толтыру ауытқуларына (ψ) әсерін тексеру үшін үміткер модельдер жинағын жасадық. Біз жыртқыштардың болуы жер жамылғысының кеңірек үлгілерімен байланысты ма деген гипотезаларды тексеру үшін айнымалыларды үміткер үлгілерге топтастырдық. Біз неғұрлым дамыған және тазартылған кеңістіктің (көшелер мен тротуарлардың) болуы жыртқыштардың болуына теріс әсер етеді деп болжадық, ашық кеңістіктің (бос жерлер мен жайылмалардың) көбірек болуы кейбір жыртқыштардың болуына оң әсер етеді, ал басқаларына теріс әсер етеді және жалпы табиғи жер жамылғысының (шөптер мен шөлейт жерлер) көбірек болуы және ағаш жамылғысы (ағаштар мен бұталар), атап айтқанда жыртқыштардың болуына оң әсер етеді. Біз сондай-ақ осы жабын түрлерінің үлкен аумақтары немесе бірнеше ішкі мекендеу орындары жыртқыштардың болуына оң әсер еткенін және оны қала құрылысында жоспарлау керек

пе, жоқ па, соны тексеру үшін үш табиғи жабын түрінің (бос жерлер, бұталар мен ағаштар) әрбір патчының орташа өлшемі және осы жабын түрлерінің жиектерінің жалпы арақатынасы (периметрі/ауданы) бар үлгілерді жасадық. Үміткерлер жиынтығына сонымен қатар ғимарат, коммерциялық және тұрғын үй жабындарының пропорцияларының әсерін тексеретін модельдер кірді; барлық ландшафт айнымалылары тұрақты болатын нөлдік модель; және барлық ландшафт айнымалылары бар толық параметрленген жандық модель.

Жіктеу-таксономиялық санат бірліктерінің қазақша, орысша және ғылыми (латын) атаулары, олардың дұрыс таксономиялық тәртіпте орналасуы [45-46] бойынша берілді.

Санақ нәтижелерінің статистикалық деректері QGIS, Microsoft Excel, PRESENCE 5.3 бағдарламалық пакеттерінің көмегімен есептелетін болады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

1. Жыртқыш құстарды тіркеу

Қызылорда қаласы аумағында тіркелген жыртқыш құстардың тізімі жасалды. Жыртқыш құстардың тіршілік ету ортасы мен популяциясының орналасу ерекшеліктері, экологиялық және қоректік мамандануы, жыл мезгілдеріндегі жыртқыш құстардың динамикасы белгіленді.

Әрбір телімде біз: әрбір жабын түрі бойынша қамтылған телімнің үлесін; жасыл алқаптың, шөптің, ағаштар мен бұталардың орташа мөлшерін; шөп және жасыл желек жамылғысы түрлерінің жиектерінің арақатынасын өлшедік (белгілі бір жамылғы түрінің барлық телімдерінің жиектерінің жалпы ұзындығы, осы жамылғы түрінің барлық телімдерінің жалпы ауданына бөлінген). Барлық ландшафттық айнымалылар үшін сипаттамалық статистика 1-кестеде берілген.

1-кесте – Зерттелетін аумақтағы барлық 155 нүктеде өлшенген ландшафттық айнымалылар үшін сипаттамалық статистика

Сипаттамалар	Айнымалы	Орташа	Орташа квадраттық ауытқу
Зерттеу аймағының үйлесімділігі	Жасыл желегі аз немесе мүлдем жоқ тығыз құрылыстар	0.109	0.006
	Сауда-саттық және өндірістік нысандар	0.018	0.034
	Ашық жасыл алқаптар	0.079	0.004
	Асфальтты және бетон жабынды кеңістіктер	0.225	0.009
	Азаматтық құрылыстар	0.223	0.017
	Жасыл аймақтар	0.040	0.002
	Жасыл желегі шектеулі тығыз құрылыстар	0.195	0.014

Кестенің жалғасы

Сипаттамалар	Айнымалы	Орташа	Орташа квадраттық ауытқу
Телімнің орташа ауданы (га)	Ашық жасыл алқаптар	1.399	0.096
	Жасыл аймақтар	0.500	0.026
Жиектер арақатынасы (периметр/аудан)	Ашық жасыл алқаптар	0.063	0.003
	Жасыл аймақтар	0.055	0.005
	Көріну	1.358	0.083

Біз 155 зерттеу нүктесінің 99-да жыртқыш құстарды тіркедік және далалық маусымда жыртқыш құстардың 224 тіркелуін санадық. Зерттеу барысында жыртқыш құстардың сегіз түрі табылды (2-кесте).

Нысаналы құстардың бес түрі 93 жерде анықталды. Кәдімгі күйкентай 61 жерде кем дегенде бір рет, жағалтай 37 жерде, саз құладыны

20 жерде анықталды. Қырғи мен кәдімгі тілеміш тек 2 жерде анықталды және жеке түрлерді модельдеуде қарастырылмаған, бірақ олардың анықтаулары дауысы таратылатын барлық мақсатты түрлер үшін жалпы қосылды. Кем дегенде бір рет тіркелген жыртқыштардың басқа түрлеріне түз құладыны, жамансары мен дала қыраны кіреді.

2-кесте – Түрлер бойынша 2022-2024 жылдар кезеңінде тіркелген құстардың жалпы саны, түрлері бойынша құстар тіркелген санау пункттерінің саны (155-тен) және табиғи қоныстану коэффициенті (құстар табылған нүктелердің саны санау пункттерінің жалпы санына бөлінген) түрлері бойынша

Қазақша атауы	Орысша атауы	Ғылыми атауы (латынша)	Бақылаудың жалпы саны	Бақылау нүктелері саны	Табиғи қоныстану коэффициенті
<i>Барлық нысаналы түрлер</i>			210	93	0,6
Кәдімгі күйкентай	Обыкновенная пустельга	<i>Falco tinnunculus</i>	105	61	0,39
Жағалтай	Чеглок	<i>Falco subbuteo</i>	75	37	0,24
Саз құладыны	Болотный лунь	<i>Circus aeroginosus</i>	25	20	0,13
Қырғи	Ястреб-перепелятник	<i>Accipiter nisus</i>	4	3	0,013
Кәдімгі тілеміш	Курганник	<i>Buteo rufinus</i>	3	2	0,013
<i>Басқа түрлер</i>					
Түз құладыны	Полевой лунь	<i>Circus cianeus</i>	2	2	0,013
Жамансары	Канюк обыкновенный	<i>Buteo buteo</i>	2	2	0,013
Дала қыраны	Степной орел	<i>Aquila nipalensis</i>	1	1	0,007
<i>Анықталмағаны</i>			7	7	д/ж

Бұл зерттеу Қызылорда қаласындағы жыртқыш құстардың кездесуі мен құрамын анықтау және жыртқыш құстардың кездесуіне байланысты ландшафттық сипаттамаларды анықтау мақсатында жүргізілді. Біздің далалық бақылауларымыз көрсеткендей, Қызылорда қаласының төңірегінде жыртқыш құстар көптеп кездеседі. Жыртқыш құстардың мұндай тіршілік ету ортасын пайдалану жолдары осы зерттеудің ауқымынан тыс болса да, біз үш жерде ұя салуды

анықтадық және жыртқыштық мінез-құлықты байқадық.

Ең жиі кездесетіндер кәдімгі күйкентай мен жағалтай болды, ал саз құладыны да айтарлықтай мөлшерде болды. Біршама мөлшерде кездесетін түрлер, қырғи мен кәдімгі тілеміште зерттеу аймағында болды. Түз құладыны [47] мен жамансары [48] қалалық ортаға сәтті бейімделетіні белгілі болғанымен, біз екі түрдің де жиі кездескенін байқамадық.

3-кесте – Анықтау деректерін талдау кезінде ландшафттық айнымалылар үшін ықтималдық коэффициенттерінің үлгі бойынша орташаланған коэффициенттері, коэффициенттері және 90% сенімділік интервалдары. Жұлдызшамен (*) белгіленген айнымалылар 1-ді қамтымайтын 90% ықтималдық коэффициентіне ие, сондықтан анықтау ықтималдығына айтарлықтай әсер етеді

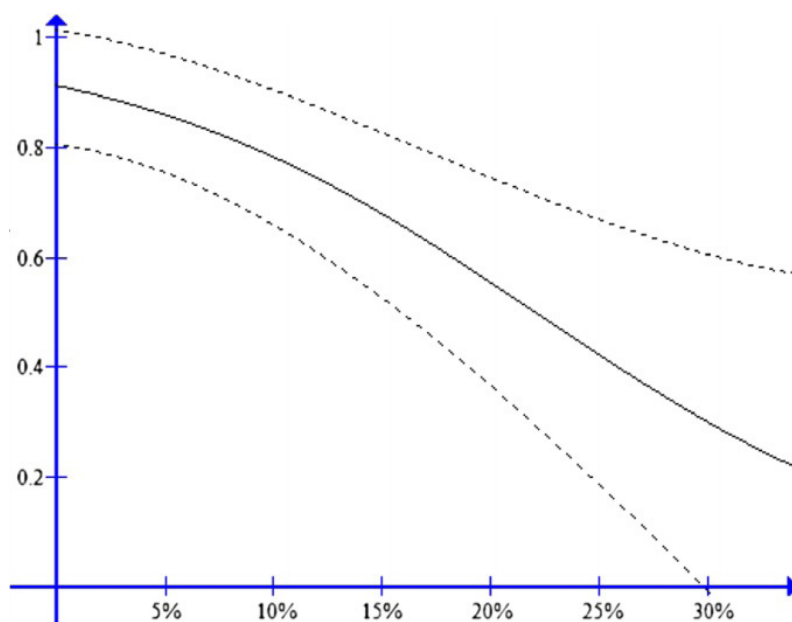
	Айнымалы	Коэффициент	Едәуір эффект	Мүмкіндік коэффициенті	90% сенім аралығы		
Барлық бес нысаналы түрлер	Басып алу	1.372	0.644				
	Жайылма	−0.634	0.374	0.531	0.287	–	0.981
	Жаяужол	−0.028	0.700	0.972	0.308	–	3.072
	Шөп	1.104	1.809	3.015	0.154	–	59.15
	Азаматтық құрылыс	2.712	2.786	15.06	0.154	–	1472
Кәдімгі күйкентай	Басып алу	0.950	0.721				
	Тал	1.231	0.704	3.425	1.075	–	10.91
	Тал-бұта	0.374	0.340	1.453	0.831	–	2.544
	Шөп	0.022	0.373	1.022	0.553	–	1.188
	Жасыл желек орташа	2.468	1.567	11.80	0.899	–	155.2
	Тал орташа	0.002	0.298	1.002	0.614	–	1.636
	Шөп	−0.047	0.313	0.954	0.571	–	1.596
	Жайылма	−0.675	0.305	0.509	0.308	–	0.842
	Жаяужол	−0.002	0.282	0.998	0.628	–	1.587
	Тұрғын	0.465	0.407	1.592	0.815	–	3.110
	Коммерциялық	−0.434	0.263	0.648	0.420	–	0.999
Жағалтай	Басып алу	−0.838	0.357				
	Шөп	0.772	0.351	2.164	1.215	–	3.853
	Жайылма	−0.087	0.337	0.917	0.527	–	1.595
	Тал	−0.434	0.348	0.648	0.366	–	1.148
	Шөп	0.841	0.413	2.319	1.176	–	4.573
	Бұта орташа	−0.194	0.336	0.824	0.474	–	1.433
	Тал орташа	−0.238	0.306	0.788	0.477	–	1.303
	Тал	−0.501	0.406	0.606	0.311	–	1.182
	Басып алу	1.263	3.986				
Саз құладыны	Жайылма	1.095	0.658	2.988	1.013	–	8.816
	Шөп	15.01	39.39	3.6*10 ⁶	2.6*10 ^{−22}	–	5.0*10 ³⁴
	Коммерциялық	−1.211	0.750	0.290	0.088	–	0.955
	Тұрғын	−0.498	0.478	0.608	0.277	–	1.335

Ескерту. ЕЭ – едәуір эффект, МК – мүмкіндік коэффициенті, СА – сенім аралығы.

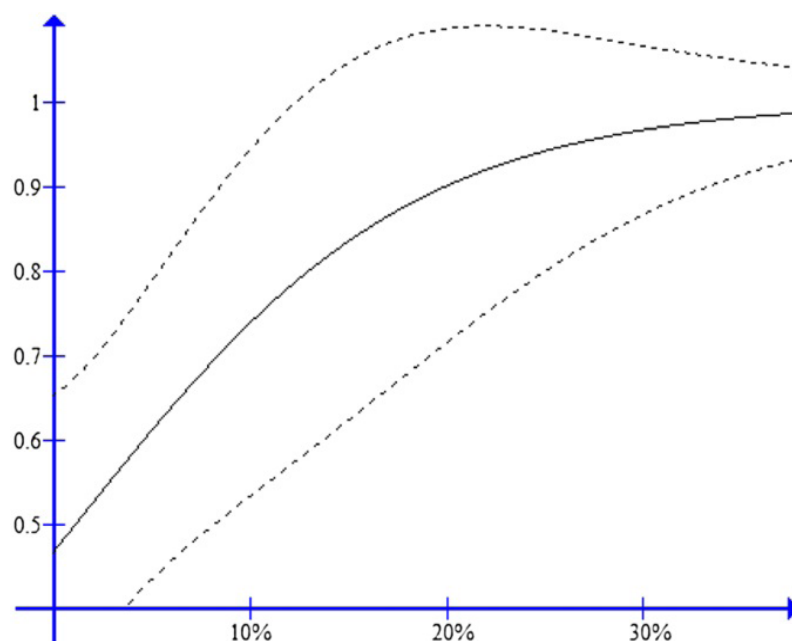
Авифаунаны бақылау дәстүр бойынша күн шыққаннан кейінгі кезеңде құстардың белгілі бір қауымдастықтарының белсенділігінің шарықтауын байқау үшін жүргізіледі [37].

Жасыл желекті алаңдардың моделі (саябақтар, скверлер мен бақтар) кәдімгі күйкентайды талдаудағы ең тиімді модель болды. Жасыл желектер саны екі жоғарғы модельде пайда болатын игеру ықтималдығының ең маңызды болжаушысы болды (p мәні = 0,1568, $\hat{c}$ = 1,2610).

Жасыл желекті алқаптардың саны, коммерциялық игерілген жерлер және бос жерлер мен жайылмалардың айнымалылары 90% деңгейінде маңызды болды. Игеру ықтималдығы ағаштармен және жасыл кеңістіктің орташа аумағымен оң байланысты болды және өзеннің жайылмасы мен коммерциялық сектормен теріс байланысты болды. Жасыл желектің әрбір 10%-ға өсуімен кәдімгі күйкентайдың игеру ықтималдығы шамамен 20%-ға артады (4-сурет).



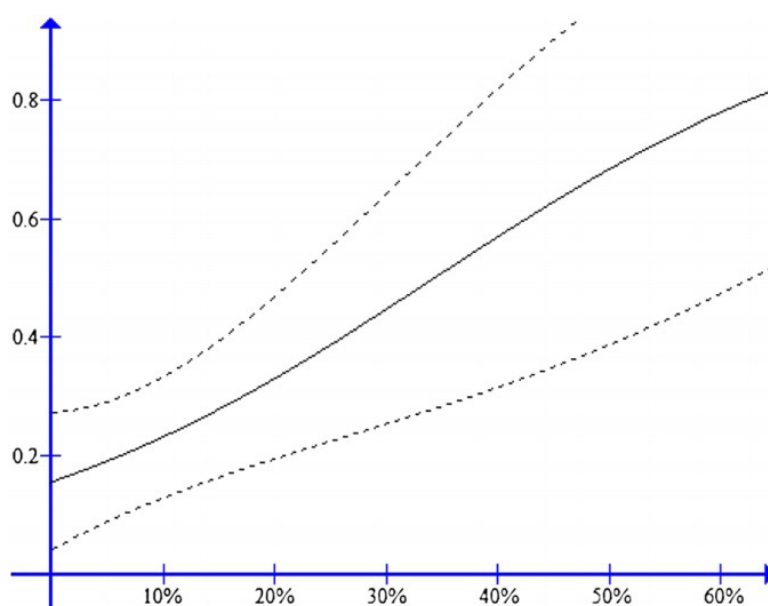
3-сурет – Ағаштар және/немесе бұталар топтары бар өзеннің жайылмалары мен бос жерлерден тұратын зерттелген телімнің үлесінің жыртқыш құстардың мақсатты бес түрінің кез-келгенінің болжамды қамтылу ықтималдығына әсері, 90% сенімділік аралығы ашық жасыл алаңдар үшін орташа коэффициентті қолдана отырып есептелген. Өзеннің жайылмасы мен бос жерлерінің айнаымалысы бар ең жақсы модельдер, мұнда тік ось (y) – болжаушы, көлденең ось (x) – ашық жасыл кеңістіктер



4-сурет – Зерттелген телімнің жасыл желектермен көмкерілген үлесінің 90% сенімділік аралығы бар кәдімгі күйкентайдың болжамды кездесу ықтималдығына әсері, тік ось (y) – болжаушы, көлденең ось (x) – ашық жасыл кеңістіктер болатын жасыл желектердің айнаымалысы бар ең жақсы модельдердің өсімдік жамылғысы үшін орташа коэффициентті пайдалана отырып есептелген

Жағалтайды талдауда табиғи жамылғы моделі жетекші болды, дегенмен модельдегі екі айнымалы (көк шөпті және бос жерлер) керісінше әсер етті. Ашық жасыл кеңістіктер екі жоғарғы модельде пайда болатын жағалтайды талдаудағы кездесудің ең маңызды болжаушысы ретінде анықталды ($p = 0,0849$, $\hat{c} = 1,7042$ мәні). Жағалтайдың кездесуінде ашық жасыл кеңістіктер мен осы телімнің орташа аудандарының бірлестіктері оң болды, ал ашық жа-

сыл кеңістіктер үшін орташа коэффициенттер 90% деңгейінде маңызды болды. Жағалтайдың кездесу ықтималдығы көк шөптің, бос жерлер мен ағаштар және/немесе бұталар топтары бар өзен жайылмалары әр 10%-ға ұлғайғанда шамамен 12%-ға артады. Кездесу ықтималдығы шөптесін өсімдіктердің орташа биіктігімен де оң байланысты болды және шектеулі көгалдандырылған тығыз қалалық құрылыстармен теріс байланысты болды.



5-сурет – Ашық жасыл кеңістіктердің зерттелетін аумағы үлесінің саз құладының болжамды кездесу ықтималдығына әсері 90% сенімділік интервалы ашық жасыл кеңістік үшін орташа коэффициентті пайдалана отырып есептелген, бос жерлер айнымалысы бар ең жақсы модельдер мен ағаштар және/немесе бұталар топтары бар өзен жайылмаларынан тұрады, мұнда тік ось (y) – болжаушы, көлденең ось (x) – ашық жасыл кеңістіктер

Саз құладының талдауға арналған ең жақсы модельдер максималды ықтималдылыққа сәйкес келмеді, саз құладының анықтау үлгісінің шағын өлшеміне байланысты болуы мүмкін. Біз бір-біріне сәйкес келмейтін модельдерді алып тастадық және қалған ландшафттық айнымалылар үшін 90% Акаике салмағын және модельдің орташа мәндерін есептедік. Бұл жиынтықтағы ең тиімді модель еркін даму моделі болды (мәні $p = 0,5784$, $\hat{c} = 0,5452$).

Мақсатты түрлерді талдаудағы жоғарғы модель ашық кеңістік моделі болды, ол қатты өзгерген жердің үлесі ұлғайған сайын (жаяужолдар мен кең көшелер) жыртқыш құстардың кездесу ықтималдығы болжанғандай төмендейтінін көрсетеді.

Жаяужолдар мен кең көшелер жеке түрлердің барлық талдауларында теріс көрсеткіш ретінде табылды. Асфальтталған және бетондалған кеңістіктердің теріс әсері зерттеу аумағындағы кең көшелер санының үлкен дисперсиясына қарамастан, зерттеу учаскелеріндегі кең көшелер мен аландар санында байқалғаннан да көп (жаяужолдардың үлесі 0,4-тен 30,8%-ға дейін, ал кең көшелердің үлесі 1,6-дан 52,3%-ға дейін).

Кәдімгі күйкентай орманды дала, дала және шөлейт ландшафттарының табиғи және антропогендік ортасының кең таралған түрі ретінде танымал [17-18, 49-50], ол тұтас орманды алқаптардан аулақ болады [51]. Жасыл кеңістіктің жалпы моделі (тоғайлар, саябақтар, бақтар) кәдімгі

күйкентайды талдаудың негізгі моделі болды, ал екінші орындағы модель – табиғи жер бедері моделі де жасыл кеңістікті қамтыды. Кәдімгі күйкентай – барлық ұсақ сұңқарлардың ішіндегі ең экологиялық бейімделгіш түрі, ұя салатын жерді таңдағанда, негізінен қарғалардың ұяларына, сондай-ақ, жол бойындағы ағаш екпелеріне, шатырларға, антропогендік құрылымдардың карниздеріне қоныстанып, түрлендірілген тіршілік ету ортасынан тартынбайды [17, 50-51]. Қол жетімді әдебиеттерде *Falco tinnunculus* Семей [49, 52], Курчатова қалаларында [53], Алтай тауларының қазақстандық бөлігінде [50] ұялауы туралы мәліметтер бар. Бұл зерттеуде кәдімгі күйкентайлар бүкіл зерттелетін аумақта кездесті, бірақ олар негізінен зерттелетін аумақтың көгалдандырусыз бөліктерінде айтарлықтай аз болды.

Жағалтай зерттелетін аймақтың ашық бөліктерінде ең көп таралған жыртқыш болды және табиғи жамылғы моделінің тиімділігі осыны көрсетеді. Жасыл желектер *Falco subbuteo* кездесуінің оң болжаушысы болды, ал бос жатқан жерлер теріс болжаушы болды. Зерттеу барысында біз жағалтайларды жұппен немесе кейінірек балапандармен жиі байқадық, бұл жақын жердегі ұя салуды білдіреді. Бұл Шымкенттегі [54], Алматыдағы [26] және Ақтаудағы [55] жағалтайдың ұялауға және қоректенуге арналған қолайлы мекендеу ортасы туралы басқа зерттеулерге сәйкес келеді.

Саз құладының талдаудағы ең жақсы модельдер бір-біріне сәйкес келмеді, сондықтан біз олардың тіршілік ету ортасымен байланысы туралы қорытынды жасаудан бас тарттық. Қалған негізгі модельдерде саз құладыны өзен жайылмасы мен ағаштардың және/немесе бұталардың шағын топтары бар бос жерлерде жиі кездесіп, тұрғын аудандармен, жасыл желекті алаңдармен және коммерциялық нысандармен теріс байланысты көрсетті. Қызылорданың тұрғын аудандарының көпшілігінде көгалдандыру жамылғысы шектеулі, сонымен қатар қалалық ландшафттарда саз құладының қорек көзі – кішкентай құстардың сау популяциясы болуы қажет [55-57]. Саз құладыны, әдетте, көгалдандырусыз тығыз азаматтық құрылыстар мен өнеркәсіптік аумақтарда болған жоқ. Зерттеу барысында анықтау үлгісінің кеңірек болуы тіршілік ету ортасы туралы егжей-тегжейлі қорытындыларға әкелуі мүмкін.

Тіршілік ету ортасының мөлшері мен пішіні зерттеу телімдеріндегі осындай телімдердің жалпы санымен салыстырғанда маңызды еместігі анықталды. Жыртқыш құстар ұзақ қашықтыққа ұшуға бейім және популяцияның тығыздығы

төмен ландшафтта кездеседі. Кәдімгі күйкентайдың мекендейтін жерлері Қазақстанның оңтүстігінде орта есеппен 14-20 га құрады [49, 58], ал жағалтайдың мекендейтін жерлері Ақтауда орта есеппен 65 га құрады [55]. Сондықтан жыртқыш құстар әдетте қалалық ландшафтта кездесетін жеке мекендеу орындарынан үлкенірек және осы зерттеу үшін таңдалған зерттеу учаскелерінен үлкенірек масштабта тіршілік ету ортасын таңдайды.

Сондай-ақ, жыртқыш құстардың мекендеу ортасының сапасын жақсарту үшін құрылысшылар мен өнеркәсіптік нысандардың иелері не істей алатыны зерттелді. Астық қоймасы мен күрішті қайта өңдеу зауытының аумағында көк кептердің (>50 000 дара), тағанның (>1 000 адам) және үй торғайларының (>500 адам) тұрақты үлкен шоғыры тіркелген. Астық қоймаларының, теміржол түйіктерінің бірнеше қызметкерлеріне немесе иелеріне жүргізілген сауалнама олардың өз учаскесінде жыртқыш құстардың пайда болу келешегіне қанағаттанатындығын анықтады, сонымен қатар олар аумақта жүргізілген бақылауларымен бөлісті.

Қорытынды

Мәдени ландшафтқа бейімделе алатын жыртқыш құстардың түрлері қаланың ішіндегі және айналасындағы ландшафтқа, сондай-ақ Қызылорда қаласының шегінен кеңірек экологиялық контекстке байланысты болады. Сондықтан бұл зерттеудің қорытындылары негізінен Қазақстанның оңтүстік-батысындағы урбандалған аумақтарға бағытталған. Негізінен ашық жайылма телімдері, жайылымдар немесе егіншілік болып табылатын аудандарда саз құлады кездесетін ең ықтимал түр болады. Тоғайлардағы қалдық немесе жаңадан өсіп келе жатқан ағаштар санының артуымен немесе тұрғынжайлардағы жетілген көгалдандырылған аудандарды алдымен кәдімгі күйкентай, содан кейін саз құлады мекендей бастайды. Алайда, айналасына қарамастан, жайылмалар мен жергілікті жасыл кеңістіктерді сақтау және қарқынды игерілетін жерлердің санын шектеу қалада қорек іздейтін және/немесе ұялайтын осы жыртқыш құстарды байқау ықтималдығын арттыруы мүмкін.

Қаржыландыру көзі

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (грант ЖТН 22685801)

Әдебиеттер

1. Frantz A. et al. Flight initiation distance differs among eumelanin-based color morphs in feral pigeons // *Journal of Zoology*. – 2025. – Т. 325. – №. 2. – С. 115-123. [https:// doi.org/10.1111/jzo.13235](https://doi.org/10.1111/jzo.13235)
2. Dearborn D.C., Kark S. Motivations for conserving urban biodiversity // *Conservation biology*. – 2010. – Т. 24. – №.2. – С. 432-440. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x
3. Smith J.A. et al. Population and community consequences of perceived risk from humans in wildlife // *Ecology Letters*. – 2024. – Т. 27. – №. 6. – С. e14456. [https:// doi.org/10.1111/ele.14456](https://doi.org/10.1111/ele.14456)
4. Bildstein K.L., Therrien J.F. Urban birds of prey: a lengthy history of human-raptor cohabitation // *Urban raptors: ecology and conservation of birds of prey in cities*. – 2018. – С. 3-17. [https:// doi.org/10.5822/978-1-61091-841-1_1](https://doi.org/10.5822/978-1-61091-841-1_1)
5. Jakić F.M. The trophic structure of sympatric assemblages of diurnal and nocturnal birds of prey // *American Midland Naturalist*. – 1983. – С. 152-162. [https:// doi.org/10.2307/2425525](https://doi.org/10.2307/2425525). [https:// www.jstor.org/stable/2425525](https://www.jstor.org/stable/2425525)
6. Lack D. Competition for food by birds of prey // *The Journal of Animal Ecology*. – 1946. – С. 123-129. [https:// doi.org/10.2307/1552](https://doi.org/10.2307/1552). [https:// www.jstor.org/stable/1552](https://www.jstor.org/stable/1552)
7. Sumasgutner P. et al. Hard times in the city—attractive nest sites but insufficient food supply lead to low reproduction rates in a bird of prey // *Frontiers in Zoology*. – 2014. – Т. 11. – С. 1-14. [https:// doi.org/10.1186/1742-9994-11-48](https://doi.org/10.1186/1742-9994-11-48)
8. Jones M.P., Pierce Jr K.E., Ward D. Avian vision: a review of form and function with special consideration to birds of prey // *Journal of exotic pet medicine*. – 2007. – Т. 16. – №. 2. – С. 69-87. [https:// doi.org/10.1053/j.jepm.2007.03.012](https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.03.012)
9. Martin G. R. Avian vision // *Current Biology*. – 2022. – Т. 32. – №. 20. – С. R1079-R1085. [https:// doi.org/10.1016/j.cub.2022.06.065](https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.06.065)
10. Ruggeri M. et al. Retinal structure of birds of prey revealed by ultra-high resolution spectral-domain optical coherence tomography // *Investigative ophthalmology & visual science*. – 2010. – Т. 51. – №. 11. – С. 5789-5795. [https:// doi.org/10.1167/iovs.10-5633](https://doi.org/10.1167/iovs.10-5633)
11. Gargiulo A. et al. Occurrence of enteropathogenic bacteria in birds of prey in Italy // *Letters in Applied Microbiology*. – 2018. – Т. 66. – №. 3. – С. 202-206. [https:// doi.org/10.1111/lam.12836](https://doi.org/10.1111/lam.12836)
12. Martínez-Abraín A. et al. A systematic review of the effects of recreational activities on nesting birds of prey // *Basic and Applied Ecology*. – 2010. – Т. 11. – №. 4. – С. 312-319. [https:// doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.011](https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.011)
13. Reif V., Tomberg R. Using time-lapse digital video recording for a nesting study of birds of prey // *European Journal of Wildlife Research*. – 2006. – Т. 52. – №. 4. – С. 251-258. [https:// doi.org/10.1007/s10344-006-0039-1](https://doi.org/10.1007/s10344-006-0039-1)
14. Ильях М.П. Гнездящиеся хищные птицы города Нefтeкyмскa и eгo окрестностей // *Русский орнитологический журнал*. – 2015. – Т. 24. – №. 1120. – С. 949-970.
15. Божко С.И. Орнитофауна парков Ленинграда и его окрестностей // *Русский орнитологический журнал*. – 2020. – Т. 29. – №. 1873. – С. 101-117.
16. Божко С.И. К характеристике процесса урбанизации птиц // *Русский орнитологический журнал*. – 2008. – Т. 17. – №. 430. – С. 1100-1112.
17. Ильях М.П. Синантропизация и урбанизация хищных птиц и сов Предкавказья // *Наука. Инновации. Технологии*. – 2005. – №. 42. – С. 71-79.
18. Ильях М.П. Новые виды птиц города Ставрополя // *Русский орнитологический журнал*. – 2019. – Т. 28. – №. 1729. – С. 589-598.
19. Морозов Н.С. Роль хищников в формировании городских популяций птиц. 3. Хищники в российских городах—препятствие для синурбанизации видов-жертв? // *Зоологический журнал*. – 2022. – Т. 101. – №. 1. – С. 37-66.
20. Рахилин В.К. Влияние условий города на птиц Москвы // *Животное население Москвы и Подмоскoвья*. – 1967. – С. 83-84.
21. Басыйров А.М., Рахимов И.И. Хищные птицы как регуляторы численности синантропной формы *Columba livia* // *Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства*. – 2012. – №. 1.
22. Рахимов И.И., Хорошавин Е.А. Соколообразные птицы Татарстана. Изучение и перспективы охраны // *ББК* 28.693. 35 О 926. – 2018. – Т. 10. – С. 230.
23. Еналеев И.Р., Рахимов И.И. Специальная подготовка хищных птиц для их использования в качестве биорепеллентов // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*. – 2011. – №. 1. – С. 28-32.
24. Мамаев А.Б. Современная фауна хищных птиц саратовского и волгоградского Заволжья // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – №. 6-4. – С. 765-770.
25. Батырова К.И., Валиева Г.М. К вопросу невольного содержания хищных птиц в условиях Алматинского зоопарка // *Наука и мир*. – 2016. – №. 2-1. – С. 111-112.
26. Березовиков Н.Н. Зимняя встреча черноухого коршуна *Milvus migrans lineatus* в городе Алматы // *Русский орнитологический журнал*. – 2014. – Т. 23. – №. 1082. – С. 3981.
27. Пфандер П.В. Полуvidы и нераспознанные, скрытые гибриды (на примере хищных птиц) // *Пернатые хищники и их охрана*. – 2011. – №. 23. – С. 74-105.
28. Березовиков Н.Н. О гнездовании пустельги *Falco tinnunculus* в дачных домах Усть-Каменогорска // *Русский орнитологический журнал*. – 2018. – Т. 27. – №. 1640. – С. 3394-3396.
29. Тарасовская Н.Е. Гнездование серой вороны и пустельги в сорочьих гнездах на юго-восточной степной окраине г. Павлодара. – 2022.

30. Воронова В.В. и др. Влияние различных типов линий электропередачи на гибель птиц в Центральном Казахстане // Пернатые хищники и их охрана. – 2012. – №. 24. – С. 52-61.
31. Карякин И.В. Линии смерти продолжают собирать свой «чёрный» урожай в Казахстане // Пернатые хищники и их охрана. – 2008. – №. 11. – С. 14-21.
32. Карякин И. В. и др. Орлы арало-каспийского региона, Казахстан // Пернатые хищники и их охрана. – 2011. – №.22. – С. 92-152.
33. Сиханова Н.С. и др. НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО АВИФАУНЕ ГОРОДА КЫЗЫЛОРДА (КАЗАХСТАН) // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. – 2022. – С. 208.
34. Численность и миграция населения. (2025). Бюро Национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [online]. Available at: [https:// stat.gov.kz/ru/region/kyzylorda/](https://stat.gov.kz/ru/region/kyzylorda/)
35. Salnikov V. et al. An assessment of the present trends in temperature and precipitation extremes in Kazakhstan // Climate. – 2023. – Т. 11. – №. 2. – С. 33. [https:// doi.org/10.3390/cli11020033](https://doi.org/10.3390/cli11020033)
36. Moyroud N., Portet F. Introduction to QGIS // QGIS and generic tools. – 2018. – Т. 1. – С. 1-17. [https:// doi.org/10.1002/9781119457091.ch1](https://doi.org/10.1002/9781119457091.ch1)
37. Bibby C.J. Bird census techniques. – Elsevier, 2000. 2nd edn. Academic, London
38. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – 1990.
39. Домбровский В.Ч. и др. Находки большого подорлика (*Aquila clanga*) в Центральном Полесье // Subbuteo. – 2000. – Т. 3. – №. 1. – С. 3-13.
40. MAPS.ME: Offline maps GPS Nav (2025). [online]. Available at: [https:// play.google.com/store/apps/details?id=com.mapswithme.maps.pro](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mapswithme.maps.pro)
41. Google Планета Земля (2025) [online]. Available at: [http:// earth.google.com](http://earth.google.com)
42. Dowling J.L., Luther D.A., Marra P.P. Comparative effects of urban development and anthropogenic noise on bird songs // Behavioral Ecology. – 2012. – Т. 23. – №. 1. – С. 201-209. [https:// doi.org/10.1093/beheco/arr176](https://doi.org/10.1093/beheco/arr176)
43. Hogg J.R., Nilon C.H. Habitat associations of birds of prey in urban business parks // Urban Ecosystems. – 2015. – Т. 18. – С. 267-284. [https:// doi.org/10.1007/s11252-014-0394-8](https://doi.org/10.1007/s11252-014-0394-8)
44. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. – Мир, 1990.
45. Ковшарь А.Ф. Ревизия орнитофауны и современный список птиц Казахстана // Орнитол. вестн. Казахстана и Средней Азии. – 2012. – Т. 1. – С. 51-70.
46. Рябицев В.К. и др. Полевой определитель птиц Казахстана. – 2014.
47. Bennett C. Evaluating the influence of habitat on nest distribution and breeding performance of the Marsh Harrier, *Circus aeruginosus*, in the UK : дис. – Department of Life Sciences, Silwood Park, Imperial College London, 2014.
48. Palomino D., Carrascal L.M. Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of Central Spain under urban development // Landscape and Urban Planning. – 2007. – Т. 83. – №. 4. – С. 268-274. [https:// doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.011](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.011)
49. Панченко С.Г. Новые данные по орнитофауне окрестностей Семипалатинска // Русский орнитологический журнал. – 2011. – Т. 20. – №. 715. – С. 2545-2549.
50. Щербakov Б.В., Березовиков Н.Н. К экологии обыкновенной пустельги *Falco tinnunculus* на Западном Алтае // Русский орнитологический журнал. – 2011. – Т. 20. – №. 654. – С. 895-902.
51. Лыков Е.Л. Гнездование обыкновенной пустельги *Falco tinnunculus* в городах Палеарктики: краткий обзор // Русский орнитологический журнал. – 2017. – Т. 26. – №. 1392. – С. 149-153.
52. Хромов В.А., Шупова Т.В. Биоразнообразие орнитофауны правобережной части г. Семей (Семипалатинск) // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2018. – С. 148-152.
53. Куряшкин А.Н. Птицы города Курчатова и его окрестностей // Русский орнитологический журнал. – 2021. – Т. 30. – №. 2104. – С. 3919-3940.
54. Колбинцев В.Г. Зимние встречи степного орла *Aquila nipalensis* в Южном Казахстане // Русский орнитологический журнал. – 2015. – Т. 24. – №. 1208. – С. 3923.
55. Ковшарь В.А., Карпов Ф.Ф. О зимовке некоторых птиц из Красной книги Казахстана на восточном побережье Каспийского моря в 2008-2019 годах // Русский орнитологический журнал. – 2020. – Т. 29. – №. 1927. – С. 2343-2349.
56. Губин Б.М. Учеты зимующих птиц в Южно-Казахстанской области // Русский орнитологический журнал. – 2018. – Т. 27. – №. 1570. – С. 847-868.
57. Чаликова Е.С. Результаты 20-летних зимних учётов птиц на Шардаринском водохранилище (Казахстан) // Русский орнитологический журнал. – 2024. – Т. 33. – №. 2414. – С. 1916-1934.
58. Martin T.E. et al. Bird records from the arid and semi-arid areas in southern Kazakhstan, 2009–2017 // Sandgrouse. – 2018. – Т. 40. – №. 1. – С. 53-74.

References

1. Frantz, A., Baneux, M., Pichon, L., Renier, S., & Vilanova, J. (2025). Flight initiation distance differs among eumelanin-based color morphs in feral pigeons. *Journal of Zoology*, 325(2), 115-123. <https://doi.org/10.1111/jzo.13235>
2. Dearborn, D. C., & Kark, S. (2010). Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation biology*, 24(2), 432-440. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2009.01328.x

3. Smith, J. A., McDaniels, M. E., Peacor, S. D., Bolas, E. C., Cherry, M. J., Dorn, N. J., ... & Gaynor, K. M. (2024). Population and community consequences of perceived risk from humans in wildlife. *Ecology Letters*, 27(6), e14456. <https://doi.org/10.1111/ele.14456>
4. Bildstein, K. L., & Therrien, J. F. (2018). Urban birds of prey: a lengthy history of human-raptor cohabitation. *Urban raptors: ecology and conservation of birds of prey in cities*, 3-17. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-841-1_1
5. Jaksić, F. M. (1983). The trophic structure of sympatric assemblages of diurnal and nocturnal birds of prey. *American Midland Naturalist*, 152-162. <https://doi.org/10.2307/2425525>. <https://www.jstor.org/stable/2425525>
6. Lack, D. (1946). Competition for food by birds of prey. *The Journal of Animal Ecology*, 123-129. <https://doi.org/10.2307/1552>. <https://www.jstor.org/stable/1552>
7. Sumasgutner, P., Nemeth, E., Tebb, G., Krenn, H. W., & Gamauf, A. (2014). Hard times in the city—attractive nest sites but insufficient food supply lead to low reproduction rates in a bird of prey. *Frontiers in Zoology*, 11, 1-14. <https://doi.org/10.1186/1742-9994-11-48>
8. Jones, M. P., Pierce Jr, K. E., & Ward, D. (2007). Avian vision: a review of form and function with special consideration to birds of prey. *Journal of exotic pet medicine*, 16(2), 69-87. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.03.012>
9. Martin, G. R. (2022). Avian vision. *Current Biology*, 32(20), R1079-R1085. DOI: 10.1016/j.cub.2022.06.065
10. Ruggeri, M., Major, J. C., McKeown, C., Knighton, R. W., Puliafito, C. A., & Jiao, S. (2010). Retinal structure of birds of prey revealed by ultra-high resolution spectral-domain optical coherence tomography. *Investigative ophthalmology & visual science*, 51(11), 5789-5795. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-5633>
11. Gargiulo, A., Fioretti, A., Russo, T. P., Variale, L., Rampa, L., Paone, S., ... & Dipineto, L. (2018). Occurrence of enteropathogenic bacteria in birds of prey in Italy. *Letters in Applied Microbiology*, 66(3), 202-206. <https://doi.org/10.1111/lam.12836>
12. Martínez-Abraín, A., Oro, D., Jiménez, J., Stewart, G., & Pullin, A. (2010). A systematic review of the effects of recreational activities on nesting birds of prey. *Basic and Applied Ecology*, 11(4), 312-319. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.011>
13. Reif, V., & Tornberg, R. (2006). Using time-lapse digital video recording for a nesting study of birds of prey. *European Journal of Wildlife Research*, 52(4), 251-258. <https://doi.org/10.1007/s10344-006-0039-1>
14. Il'juh, M. P. (2015). Gnezdjashhiesja hishnhnye pticy goroda Neftekumska i ego okrestnostej [Nesting birds of prey in the city of Neftekumsk and its environs]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 24(1120), 949-970.
15. Bozhko, S. I. (2020). Ornitofauna parkov Leningrada i ego okrestnostej [Avifauna of the parks of Leningrad and its environs]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 29(1873), 101-117.
16. Bozhko, S. I. (2008). K harakteristike processa urbanizacii ptic [On the characteristics of the process of urbanization of birds]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 17(430), 1100-1112.
17. Il'juh, M. P. (2005). Sinantropizacija i urbanizacija hishnhnyh ptic i sov Predkavkaz'ja [Synanthropization and urbanization of birds of prey and owls of the Ciscaucasia]. *Nauka. Innovacii. Tehnologii*, (42), 71-79.
18. Il'juh, M. P. (2019). Novye vidy ptic goroda Stavropolja [New species of birds in Stavropol]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 28(1729), 589-598.
19. Morozov, N. S. (2022). Rol' hishnhnikov v formirovanii gorodskih populjacij ptic. 3. Hishhniki v rossijskih gorodah—prepjatstvie dlja sinurbizacii vidov-zhertv? [The Role of Predators in the Formation of Urban Bird Populations. 3. Predators in Russian Cities – an Obstacle to the Seigniorization of Prey Species?] *Zoologicheskij zhurnal*, 101(1), 37-66.
20. Rahilin, V. K. (1967). Vlijanie uslovij goroda na ptic Moskvy [The Impact of Urban Conditions on Moscow Birds]. *Zhivotnoe naselenie Moskvy i Podmoskov'ja*, 83-84.
21. Basyjrov, A. M., & Rahimov, I. I. (2012). Hishnhnye pticy kak reguljatory chislennosti sinantropnoj formy *Columba livia* [Birds of prey as regulators of the number of synanthropic forms of *Columba livia*]. *Sovremennye problemy prirodnopol'zovanija, ohotovedenija i zverovodstva*, (1), 28-32.
22. Rahimov, I. I., & Horoshavin, E. A. (2018). Sokoloobraznye pticy Tatarstana. Izuchenie i perspektivy ohrany [Falconiformes of Tatarstan. Study and conservation prospects]. *BBK* 28.693. 35 O 926, 10, 230.
23. Enaleev, I. R., & Rahimov, I. I. (2011). Special'naja podgotovka hishnhnyh ptic dlja ih ispol'zovanija v kachestve biorepellentov [Special preparation of birds of prey for their use as biorepellents]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov*. Serija: Jekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti, (1), 28-32.
24. Mamaev, A. B. (2014). Sovremennaja fauna hishnhnyh ptic saratovskogo i volgogradskogo Zavolz'hja [Modern fauna of birds of prey in the Saratov and Volgograd Trans-Volga region]. *Fundamental'nye issledovanija*, (6-4), 765-770.
25. Batyrova, K. I., & Valieva, G. M. (2016). K voprosu nevol'nogo soderzhanija hishnhnyh ptic v uslovijah Almatinskogo zooparka [On the issue of captive keeping of birds of prey in the conditions of the Almaty Zoo]. *Nauka i mir*, (2-1), 111-112.
26. Berezovikov, N. N. (2014). Zimnjaja vstrecha chernouhogo korshuna *Milvus migrans lineatus* v gorode Almaty [Winter meeting of the Black-eared Kite *Milvus migrans lineatus* in Almaty]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 23(1082), 3981.
27. Pfander, P. V. (2011). Poluvidy i nerazpoznannye, skrytye gibridy (na primere hishnhnyh ptic) [Half-species and unrecognized, hidden hybrids (using birds of prey as an example)]. *Pernatye hishhniki i ih ohrana*, (23), 74-105.
28. Berezovikov, N. N. (2018). O gnezdovanii pustel'gi *Falco tinnunculus* v dachnyh domah Ust'-Kamenogorska [About nesting of kestrel *Falco tinnunculus* in summer houses of Ust'-Kamenogorsk]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 27(1640), 3394-3396.
29. Tarasovskaja, N. E. (2022). Gnezdovanie seroj vorony i pustel'gi v soroch'ih gnezdah na jugo-vostochnoj stepnoj okrajine g. Pavlodara [Nesting of the grey crow and kestrel in magpie nests on the south-eastern steppe outskirts of Pavlodar].
30. Voronova, V. V., Pulikova, G. I., Kim, K. K., Andreeva, E. V., Bekker, V. R., & Ajtbaev, T. (2012). Vlijanie razlichnyh tipov linij jelektroperedachi na gibel' ptic v Central'nom Kazahstane [The Impact of Different Types of Power Lines on Bird Mortality in Central Kazakhstan]. *Pernatye hishhniki i ih ohrana*, (24), 52-61.

31. Karjakin, I. V. (2008). Linii smerti prodolzhaty sobirat' svoj «chjornyj» urozhaj v Kazahstane [Death lines continue to reap their "black" harvest in Kazakhstan]. *Pernatyehishhnikii i ih ohrana*, (11), 14-21.
32. Karjakin, I. V., Kovalenko, A. V., Levin, A. S., & Pazhenkov, A. C. (2011). Orly aralo-kaspijsko go regiona, Kazakhstan [Eagles of the Aral-Caspian region, Kazakhstan]. *Pernatyehishhnikii i ih ohrana*, (22), 92-152.
33. Sihanova, N. S., Abdihamitova, N. S., Rahimov, I. I., & Alieva, Zh. G. (2022). Novye dannye po avifaune goroda Kyzylorda (Kazakhstan) [New data on the avifauna of the city of Kyzylorda (Kazakhstan)]. *Sovremennye problemy ornitologii Sibiri i Central'noj Azii*, 208.
34. Chislennost' i migracija naselenija [Population size and migration]. (2025). Bjuro Nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniju i reformam Respubliki Kazakhstan [online]. Available at: <https://stat.gov.kz/ru/region/kyzylorda/>
35. Salnikov, V., Talanov, Y., Polyakova, S., Assylbekova, A., Kauazov, A., Bultekov, N., ... & Beldeubayev, Y. (2023). An assessment of the present trends in temperature and precipitation extremes in Kazakhstan. *Climate*, 11(2), 33. <https://doi.org/10.3390/cli11020033>
36. Moyroud, N., & Portet, F. (2018). Introduction to QGIS. QGIS and generic tools, 1, 1-17. <https://doi.org/10.1002/9781119457091.ch1>
37. Bibby, C. J. (2000). Bird census techniques. Elsevier.
38. Ravkin, E. S., & Chelincev, N. G. (1990). Metodicheskie rekomendacii po kompleksnomu marshrutnomu uchetu ptic [Methodological recommendations for complex route census of birds].
39. Dombrovskij V. Ch. i dr. (2000). Nahodki bol'shogo podorlika (*Aquila clanga*) v Central'nom Poles'e [Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) Finds in Central Polesie]. *Subbuteo*. 3(1): 3-13.
40. MAPS.ME: Offline maps GPS Nav (2025). [online]. Available at: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mapswithme.maps.pro>
41. Google Earth (2025) [online]. Available at: <http://earth.google.com>
42. Dowling, J. L., Luther, D. A., & Marra, P. P. (2012). Comparative effects of urban development and anthropogenic noise on bird songs. *Behavioral Ecology*, 23(1), 201-209. <https://doi.org/10.1093/beheco/arr176>
43. Hogg, J. R., & Nilon, C. H. (2015). Habitat associations of birds of prey in urban business parks. *Urban Ecosystems*, 18, 267-284. <https://doi.org/10.1007/s11252-014-0394-8>
44. Klausnitser, B. (1990). Jekologija gorodskoj fauny [Urban fauna ecology]. Mir.
45. Kovshar', A. F. (2012). Revizija ornitofauny i sovremennyy spisok ptic Kazahstana [Revision of the avifauna and a modern list of birds of Kazakhstan]. *Ornitolog. vestn. Kazahstana i Srednej Azii*, 1, 51-70.
46. Rjabicev, V. K., Kovshar', A. F., Kovshar', V. A., & Berezovikov, N. N. (2014). Polevoj opredelitel' ptic Kazahstana [Field guide to birds of Kazakhstan].
47. Bennett, C. (2014). Evaluating the influence of habitat on nest distribution and breeding performance of the Marsh Harrier, *Circus aeruginosus*, in the UK (Doctoral dissertation, Department of Life Sciences, Silwood Park, Imperial College London).
48. Palomino, D., & Carrascal, L. M. (2007). Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of Central Spain under urban development. *Landscape and Urban Planning*, 83(4), 268-274. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.04.011>
49. Panchenko, S. G. (2011). Novye dannye po ornitofaune okrestnostej Semipalatinska [New data on the avifauna of the Semipalatinsk area]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 20(715), 2545-2549.
50. Shherbakov, B. V., & Berezovikov, N. N. (2011). K jekologii obyknovennoj pustel'gi *Falco tinnunculus* na Zapadnom Altae [On the ecology of the common kestrel *Falco tinnunculus* in Western Altai]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 20(654), 895-902.
51. Lykov, E. L. (2017). Gnezдование obyknovennoj pustel'gi *Falco tinnunculus* v gorodah Palearktiki: kratkij obzor [Nesting of the Common Kestrel *Falco tinnunculus* in Palearctic cities: a brief overview]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 26(1392), 149-153.
52. Hromov, V. A., & Shupova, T. V. (2018). Bioraznoobrazie ornitofauny pravoberezhnoj chasti g. Semej (Semipalatinsk) [Biodiversity of the avifauna of the right-bank part of Semej (Semipalatinsk)]. In *Jekologicheskij monitoring i bioraznoobrazie* (pp. 148-152).
53. Kurjashkin, A. N. (2021). Pticy goroda Kurchatova i ego okrestnostej [Birds of the city of Kurchatov and its environs]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 30(2104), 3919-3940.
54. Kolbincev, V. G. (2015). Zimnie vstrechi stepnogo orla *Aquila nipalensis* v Juzhnom Kazahstane [Winter encounters of the Steppe Eagle *Aquila nipalensis* in Southern Kazakhstan]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 24(1208), 3923.
55. Kovshar', V. A., & Karpov, F. F. (2020). O zimovke nekotoryh ptic iz Krasnoj knigi Kazahstana na vostochnom poberezh'e Kaspijskogo morja v 2008-2019 godah [On the wintering of some birds from the Red Book of Kazakhstan on the eastern coast of the Caspian Sea in 2008-2019]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 29(1927), 2343-2349.
56. Gubin, B. M. (2018). Uchjoty zimujushhih ptic v Juzhno-Kazahstanskoj oblasti [Counts of wintering birds in the South Kazakhstan region]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 27(1570), 847-868.
57. Chalikova, E. S. (2024). Rezul'taty 20-letnih zimnih uchjotov ptic na Shardarinskom vodohranilishhe (Kazakhstan) [Results of 20-year winter bird counts at the Shardara Reservoir (Kazakhstan)]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal*, 33(2414), 1916-1934.
58. Martin, T. E., Dubos, J. E., R. O. M. E., Riviere, T. H. I. B. A. U. T., Loubon, M. A. X. I. M. E., Fleureau, J. U. L. I. E. N., Martineau, A. L. E. X. I. S., ... & Nivet-Mazerolles, M. (2018). Bird records from the arid and semi-arid areas in southern Kazakhstan, 2009–2017. *Sandgrouse*, 40(1), 53-74.

Авторлар туралы мәлімет:

Сиханова Нургуль Сагиндыковна – PhD, «Электроэнергетика, техносфералық қауіпсіздік және экология» БББ қауымдастырылған профессоры м.а., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан, e-mail: sihanova.nurgul@mail.ru);

Рахимов Ильгизар Ильясович – биология ғылымдарының докторы, профессор, «Биоэкология және қоғамдық денсаулық» кафедрасының меңгерушісі, Қазан федералды университеті (Қазан, Ресей, e-mail: rakhim56@mail.ru);

Берденқұлова Алмагүл Жеткербайқызы – биология ғылымдарының кандидаты, «Биология, география және химия» БББ аға оқытушысы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан, e-mail: alma7707@mail.ru)

Шынбергенев Ерлан Алимжанович – PhD, «Су шаруашылығы және жерге орналастыру» БББ қауымдастырылған профессоры м.а., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (Қызылорда, Қазақстан, e-mail: shynbergenov.erlan@mail.ru)

Information about authors:

Sihanova Nurgul Sagindykovna – PhD, Acting Associate Professor of the EP “Electric Power Engineering, Technosphere Safety and Ecology”, Korkyt Ata Kyzylorda University (Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: sihanova.nurgul@mail.ru);

Ilgizar Ilyasovich Rakhimov – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Bioecology and Public Health at Kazan Federal University (Kazan, Russia, e-mail: rakhim56@mail.ru);

Berdenkulova Almagul Zhetkerbaevna – Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer at the Faculty of Biology, Geography and Chemistry, Korkyt Ata Kyzylorda University (Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: alma7707@mail.ru)

Shynbergenov Yerlan Alimzhanovich – PhD, Acting Associate Professor of EP “Water Management and Land Management”, Korkyt Ata Kyzylorda University (Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: shynbergenov.erlan@mail.ru).

Сведения об авторах:

Сиханова Нургуль Сагиндыковна – PhD, и. о. ассоциированного профессора ОП «Электроэнергетика, техносферная безопасность и экология», Кызылординский университет имени Коркыт Ата (Кызылорда, Казахстан, e-mail: sihanova.nurgul@mail.ru).

Рахимов Ильгизар Ильясович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биоэкологии и общественного здоровья Казанского федерального университета (Казань, Россия, e-mail: rakhim56@mail.ru).

Берденкулова Алмагүл Жеткербаевна – кандидат биологических наук, старший преподаватель ОП «Биология, география и химия», Кызылординский университет имени Коркыт Ата (Кызылорда, Казахстан, e-mail: alma7707@mail.ru).

Шынбергенев Ерлан Алимжанович – PhD, и. о. ассоциированного профессора ОП «Водное хозяйство и землеустройство», Кызылординский университет имени Коркыт Ата (Кызылорда, Казахстан, e-mail: shynbergenov.erlan@mail.ru).

Келіп түсті: 26 маусым 2025 жыл

Қабылданды: 20 қараша 2025 жыл