

Пространственно-временная структура встречаемости сов (Strigidae) на территории Воронежской области и сопредельных регионов в 2019–2023 гг.

© Н.В. Яковенко, Е.В. Турчанинова

Spatio-temporal structure of owl (Strigidae) occurrence in the Voronezh region and adjacent regions in 2019–2023

N.V. Yakovenko, E.V. Turchaninova (Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov)

Owls (Strigidae) are important bioindicators of the state of forest and agrolandscape ecosystems. However, for the forest-steppe zone of European Russia, in particular for Voronezh Oblast, current data on their spatio-temporal occurrence remain fragmentary. Under conditions of increasing anthropogenic pressure and climate change, monitoring of owl populations is particularly relevant for assessing the stability of avifauna. Aim – to identify annual, seasonal, and species-specific dynamics of occurrence, as well as the spatial distribution of owls (Strigidae) in Voronezh Oblast and adjacent regions during the period 2019–2023. The study is based on data from unsystematic visual sightings ($n = 122$) collected by volunteer ornithologists in 25 administrative-territorial units. For each record, the date, location, and species were documented. Data processing was performed in Microsoft Excel using pivot tables; seasonal differences were assessed using Pearson's chi-squared test. The maximum number of sightings was recorded in 2021 (46 individuals), and the minimum in 2019 (2 individuals). The seasonal structure is strongly asymmetric: more than half of all records (62, 50.8 %) occurred in winter, while only 6 sightings (4.9 %) were recorded in summer. Species richness is represented by seven species. The most frequently encountered species was the long-eared owl (*Asio otus*) – 69 sightings (56.6 %), followed by the short-eared owl (*Asio flammeus*) – 32 (26.2 %), and the tawny owl (*Strix aluco*) – 13 (10.7 %). The eagle owl (*Bubo bubo*), Ural owl (*Strix uralensis*), little owl (*Athene noctua*), and snowy owl (*Bubo scandiacus*) were recorded singly. The highest numbers of sightings were recorded in Lipetsk Oblast (22), Novousmansky District (16), and the city of Voronezh (15). Habitat associations were identified: the long-eared owl tends to

inhabit urbanized areas and agrolandscapes, the short-eared owl prefers open floodplain meadows, and the tawny owl is associated with old parks and forest parks.

Key words: owls, occurrence, population dynamics, seasonality, species diversity, anthropogenic factors, Voronezh Oblast

Пространственно-временная структура встречаемости сов (Strigidae) на территории Воронежской области и сопредельных регионов в 2019–2023 гг.

Н.В. Яковенко, Е.В. Турчанинова

Совы (Strigidae) являются важными биоиндикаторами состояния лесных и агроландшафтных экосистем. Однако для лесостепной зоны Европейской России, в частности для Воронежской области, современные данные об их пространственно-временной встречаемости остаются фрагментарными. В условиях растущей антропогенной нагрузки и климатических изменений мониторинг популяций сов приобретает особую актуальность для оценки устойчивости орнитофауны.

Цель исследования – выявить годовую, сезонную и видовую динамику встречаемости, а также пространственное распределение сов (Strigidae) на территории Воронежской области и сопредельных регионов в период 2019–2023 гг. Исследование базируется на данных несистематических визуальных встреч ($n = 122$), собранных волонтерами-орнитологами в 25 административно-территориальных единицах. Для каждой регистрации фиксировали дату, место и вид. Обработка данных проведена в Microsoft Excel с использованием сводных таблиц; для оценки сезонных различий применяли критерий χ^2 Пирсона. Установлено, что максимальное число встреч зафиксировано в 2021 г. (46 особей), минимальное – в 2019 г. (2 особи). Сезонная структура резко асимметрична: более половины всех регистраций (62; 50,8 %) приходится на зиму, тогда как летом отмечено лишь 6 встреч (4,9 %). Орнитофауна включает семь видов. Наиболее часто встречалась ушастая сова (*Asio otus*) – 69 встреч (56,6 %), за ней следуют болотная сова (*Asio flammeus*) – 32 (26,2 %) и обыкновенная неясыть (*Strix aluco*) – 13 (10,7 %). Филин (*Bubo bubo*), длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*), домовый сыч (*Athene noctua*) и полярная сова (*Bubo scandiacus*) отмечены единично. Наибольшее число встреч зарегистрировано в Липецкой области (22), Новоусманском районе (16) и г. Воронеже (15). Выявлена приуроченность: ушастая сова тяготеет к урбанизированным территориям и агроландшафтам, болотная сова – к открытым пойменным лугам, обыкновенная неясыть – к старым паркам и лесопаркам.

Ключевые слова: совы, встречаемость, динамика численности, сезонность, видовое разнообразие, антропогенные факторы, Воронежская область

Яковенко Наталия Владимировна – главный научный сотрудник Научно-исследовательского института инновационных технологий и лесного комплекса, д-р географических наук, профессор

E-mail: n.vyakovenko71@gmail.com

Турчанинова Елена Викторовна – старший преподаватель кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения

E-mail: misstur@yandex.ru

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова

394036, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8

Телефон: 8 (473) 253-78-47

Введение

Совы (отряд Strigiformes) являются важным компонентом наземных экосистем, выступая регуляторами численности мелких млекопитающих и служа индикаторами состояния природных и антропогенно трансформированных ландшафтов. Мониторинг популяционной динамики совообразных в лесостепной зоне Центрального Черноземья приобретает особую актуальность ввиду специфики природопользования данного региона. Лесостепные районы характеризуются значительным уровнем сельскохозяйственного освоения, при котором распашка охватывает до 80 % земель. Такое интенсивное использование, наряду с фрагментацией лесных массивов, приводит к формированию сложной ландшафтной мозаики. Экологическое состояние региона характеризуется двойственным характером воздействия антропогенных факторов. С одной стороны, мозаичное расположение сельскохозяйственных угодий и развитие урбанизированных территорий создают разнообразные трофические и гнездовые ниши, что играет важную роль для эврибионтных видов сов и расширяет набор доступных биотопов. С другой стороны, продолжающаяся трансформация среды, в частности рост светового загрязнения, расширение автодорожной сети и сокращение количества дуплистых деревьев во время рубок, оказывает значительное негативное воздействие на видовое разнообразие с ограниченной экологической пластичностью и редких представителей фауны.

Несмотря на длительный исторический опыт орнитологических исследований в Центральном Черноземье, современная картина пространственно-временной динамики популяций сов остаётся недостаточно полно охарактеризованной. Научная литература по данному направлению представлена преимущественно отдельными наблюдениями и ретроспективными сводками, что препятствует формированию целостного представления о состоянии и тенденциях развития региональных популяций совообразных.

Изучение популяционной динамики совообразных (Strigiformes) на протяжении последних десятилетий остаётся одним из ключевых направлений в орнитологии, поскольку совы выступают как индикаторные хищники верхних трофических уровней. Классические работы Korpimäki и Norrdahl [15] заложили основу для понимания 3–5-летних циклов численности полёвок и их прямого влияния на репродуктивный успех и выживаемость ушастой совы, болотной совы и пустельги. Современное 40-летнее исследование в Северной Европе, обобщенное Korpimäki с соавторами [16] показало, что амплитуда циклов «хищник–жертва» возрастает в последние десятилетия из-за мягких зим, что напрямую отражается на популяционных параметрах сов-миофагов.

В Восточной Прибалтике Шариковым с соавт. [10], по данным 60-летнего отлова и кольцевания ушастой совы, выявлено, что среди мигрирующих особей преобладают неполовозрелые (83 %) и самки (65 %), а максимальная продолжительность жизни достигает 16 лет. Авторами также установлено, что трофический фактор (обилие мышевидных грызунов) является ведущим в многолетней динамике численности ушастой совы и других птиц-миофагов в местах их размножения, при этом погодно-климатические условия модулируют доступность кормов.

В центральных районах Чувашии встречаемость ушастой совы среди всех видов сов составляет 66 %, причём значительная часть популяции на зиму отлетает южнее, остаются лишь единичные особи возле животноводческих комплексов. Изучение питания ушастой совы в Донецко–Донских и Приазовских степях [5] показало, что основу рациона образуют полёвки и мыши, причём доля синантропных грызунов возрастает вблизи населённых пунктов. В урбанизированных ландшафтах Украины Zahorodnyi с соавт. [26] проанализировали питание ушастой совы и обыкновенной пустельги, подтвердив доминирование обыкновенной полёвки (*Microtus arvalis*) во все сезоны. Аналогичные данные получены в

Тулуской области, где в зимнем питании ушастых сов идентифицировано 1783 жертвы (7 видов млекопитающих и 5 видов птиц), причём доля обыкновенной полёвки достигала 71–94 % [9].

В городах Кузбасса дикие совы стали часто появляться на деревьях и заборах, не боясь подлетать даже к окнам, что связывается с ростом численности синантропных грызунов на свалках и фермах. Структура и неоднородность местообитаний, как показали Шариков и соавторы [10], определяют вероятность успешного гнездования ушастой совы: участки с мозаикой открытых биотопов и лесополос обеспечивают более высокую охотничью эффективность и, следовательно, большую репродуктивную успешность. Ушастая сова демонстрирует высокую адаптивность к урбанизированным ландшафтам, формируя зимние скопления в парках, скверах и на кладбищах. Pagaldai с соавт. [22] выявили, что обилие неясны положительно коррелирует с наличием лесных массивов средней площади, причём оптимальные условия складываются при взаимодействии лесного и городского покрова. В Израиле в более урбанизированных районах ушастые совы приносят меньше птенцов, но они вылетают из гнезда раньше, что рассматривается как адаптация к световому загрязнению [3].

Сертификация лесного хозяйства по стандартам FSC положительно коррелирует с сохранением углеродных запасов и видового богатства, что показано на примере непальских лесных сообществ [13], и, несмотря на тот факт, что были изучены совы другого континента, это исследование подчёркивает важность устойчивого лесопользования для сохранения местообитаний данного вида хищников. В Чехии возрождение популяции филина стало возможным благодаря комплексному подходу, который охватывает природоохранные мероприятия, законодательные инициативы и общественную поддержку. В их числе — охрана гнездовой и ограничение выручки лесов в овражно-балочных комплексах [12].

Было проведено сравнение трех методов мониторинга сов: трансектных учетов с воспроизведением голосов, пассивных акустических регистраций и данных гражданской науки. Авторы пришли к выводу, что наиболее точными для определения тенденций в популяциях сов являются учеты с воспроизведением голосовых сигналов. В работе Pagaldai с соавт. [22] было показано, что масштабные опросы с участием волонтеров эффективно применяются для оценки влияния урбанизации и климатических условий на встречаемость неясны. Зимние учеты животных в Воронежском заповеднике осуществляются по заранее определенным маршрутам, когда погодные условия позволяют, с участием до 28 работников [1, 2]. Исследование акустической активности серой неясны и воробьиного сыча в Москве и ее окрестностях было проведено Шариковым и Шеховцовым [10]. Результаты их работы свидетельствуют о том, что наиболее активная вокализация у этих видов наблюдается перед гнездованием и коррелирует с температурой воздуха и ветровыми условиями. Полученные сведения имеют существенное значение для организации эффективных акустических наблюдений в лесостепных районах. Полярная сова редко встречается в Центральной лесостепи, появляясь там лишь эпизодически. Глобальные исследования показывают, что численность этих сов сократилась более чем на 30 % за последние три поколения из-за изменения климата, влияющего на популяции леммингов [84]. Известно, что всплески численности леммингов в тундре часто предшествуют массовым миграциям сов на юг [23]. Интересно, что в Нью-Йорке было замечено, что потепление снижает частоту охоты у мигрирующих сов, возможно, потому что им легче удовлетворять свои потребности в тепле [4]. Домовый сыч также является редким видом на северной границе своего распространения. В Нидерландах Le Gouag с соавт. проанализировали многолетние тренды выживаемости домового сыча и установили, что основная причина депрессии популяции — снижение выживаемости взрослых особей из-за интенсификации сельского хозяйства и потери

кормовых угодий [17]. Паценовский при изучении гильдии лесных сов в Словакии (воробьиный сыч, длиннохвостая неясыть, серая неясыть, мохноногий сыч) выявил дифференцированные ответы на флуктуации численности мелких млекопитающих: в годы дефицита кормов мохноногий сыч оставляет территории, длиннохвостая неясыть подавляет размножение, тогда как серая неясыть сохраняет гнездовую активность за счёт смены спектра питания [21].

На территории Воронежской области зарегистрировано 9 видов сов, из которых регулярно или редко гнездятся филин, ушастая сова, болотная сова, сплюшка, мохноногий и домовый сычи, серая неясыть [7]. Венгер [1] проводит мониторинг сроков весеннего прилёта и гнездования птиц в Воронежском заповеднике, включая сов. Венгер и Бутов [2] проанализировали динамику фауны хищных птиц, в том числе сов, в XX–XXI веках, отметив рост численности ушастой совы в пригородных лесах и сокращение – филина. Морозов [6] рассмотрел общие закономерности урбанизации птиц и роль хищников в формировании городских популяций, что имеет прямое отношение к пониманию адаптаций ушастой совы и неясыти в крупных городах региона. Однако специальных исследований пространственно-временной структуры встречаемости сов на территории Воронежской области в последние годы не проводилось, что определяет научную новизну настоящей работы.

Таким образом, проведённый анализ литературы свидетельствует, что, несмотря на значительный объём зарубежных и российских исследований по популяционной динамике сов, для лесостепной зоны Европейской России, и в особенности для Воронежской области, подобные работы единичны. Настоящее исследование призвано восполнить этот пробел, обобщив данные несистематических наблюдений за пятилетний период (2019–2023 гг.) и выявив современные закономерности пространственно-временной встречаемости сов в регионе.

Цель исследования – определение пространственно-временной структуры встречаемости сов на территории Воронежской области и сопредельных регионов в 2019–2023 гг. Для достижения цели решались следующие задачи: 1) проанализировать годовую динамику числа встреч; 2) оценить сезонное распределение регистраций; 3) установить видовой состав и соотношение видов; 4) выявить пространственную приуроченность встреч к различным типам местообитаний и административным районам; 5) зарегистрировать редкие и залётные виды с зоогеографическим комментарием.

Полученные результаты послужат основой для долгосрочного мониторинга населения сов в условиях изменяющегося климата и нарастающей антропогенной трансформации лесостепных ландшафтов Европейской России.

Объекты, материалы и методы исследований

Исследование проводилось на территории Воронежской области и сопредельных регионов (северная часть Липецкой области, окрестности г. Тамбова) в период с января 2019 г. по декабрь 2023 г. Район расположен в лесостепной зоне Среднерусской возвышенности (бассейн среднего течения р. Дон). Ландшафт представлен мозаикой агроценозов (пашни, пастбища), байрачных лесов, пойменных комплексов, а также городскими и селитебными территориями. Климат умеренно континентальный: средняя температура января $-9...-11$ °C, июля $+19...+21$ °C; годовое количество осадков 450–550 мм, продолжительность устойчивого снежного покрова составляет 100–120 дней.

Основные локации наблюдений включали: г. Воронеж (городская черта и пригородные зоны – микрорайоны Масловка, Сомово, Адмиралтейская набережная, окружная дорога, теплицы СХИ и др.); районы Воронежской области (Верхнехавский, Новоусманский, Хохольский, Панинский, Новохоперский, Рамонский, Эртильский, Аннинский, Калачевский, Бобровский, Семилукский, Грибанов-

ский, Россосанский, Таловский, Кантемировский, Нижнедевицкий, Бутурлиновский); территории соседних регионов – Липецкая область (Становлянский, Тербунский районы) и пригород Тамбова. Всего в анализе использованы данные из 25 административно-территориальных единиц (включая города и районы).

Исследование охватывает 5 полных календарных лет (2019–2023 гг.). Исходные данные представлены двумя типами файлов: 1) предварительно агрегированные таблицы (годовая, сезонная, видовая, районная структура) в формате .docx; 2) первичные записи наблюдений (место, дата, вид птицы) в формате .xlsx, содержащие несколько сотен строк. В случае расхождений приоритет отдавался первичным записям. Сбор данных осуществлён методом свободных (несистематических) визуальных встреч (encounters). Наблюдателями выступали волонтеры-орнитологи и любители птиц, фиксировавшие сов при любых обстоятельствах (плановые маршруты, случайные обнаружения, встречи на дорогах, у жилых построек, в лесополосах). Каждая встреча сопровождалась указанием календарной даты, максимально точного места (с детализацией до населённого пункта или урочища) и видовой принадлежности. При групповых скоплениях (в частности, зимних концентрациях ушастой совы) каждая особь учитывалась индивидуально при возможности визуального подсчёта. Повторные встречи тех же особей в разные даты и в разных локациях рассматривались как независимые события ввиду отсутствия индивидуального мечения и естественной подвижности птиц. Принципиальное ограничение метода – отсутствие стандартизации (не использовались маршрутные учёты с фиксированной длиной трансекты, точечные акустические учёты, учёты на пробных площадях). Поэтому полученные данные отражают относительную встречаемость, а не абсолютную плотность популяции. Однако при условии относительно равномерного распределения наблюдательских

усилий по годам и сезонам динамика встреч может служить индикатором реальных изменений численности.

Первичная обработка выполнена в Microsoft Excel 2019 с использованием сводных таблиц, функций COUNTIFS, SUMIFS и фильтрации. Этапы обработки:

1. Проверка и очистка: удалены строки с пропущенными значениями места, даты или вида; приведены к единообразному формату названия видов и административных районов; некорректные даты исключены или уточнены.

2. Годовая агрегация: для каждого года (2019–2023) подсчитано общее количество встреч (каждая строка – одна особь, при групповых учётах – с учётом числа птиц).

3. Сезонная агрегация: распределение встреч по четырём сезонам: зима (01.12–29.02), весна (01.03–31.05), лето (01.06–31.08), осень (01.09–30.11).

4. Видовая агрегация: подсчёт числа встреч для каждого из семи видов – как за весь период, так и по годам.

5. Районная агрегация: для каждого района и года – сумма встреч, а также распределение встреч по видам внутри района.

6. Визуализация: столбчатые и круговые диаграммы построены средствами Excel.

Ввиду непараметрического характера данных (количественные показатели при отсутствии нормального распределения и повторных измерений) применены следующие подходы:

- Описательная статистика: абсолютные частоты встреч, процентные доли, ранжирование.

- Сравнение сезонного распределения: критерий согласия χ^2 Пирсона (сравнение с равномерным распределением). Уровень значимости принят $p < 0,05$.

Все расчёты выполнены встроенными средствами Microsoft Excel. Статистическая значимость различий между годами не оценивалась, поскольку характер данных не позволяет применять параметрические критерии.

При интерпретации результатов необходимо учитывать следующие ограничения:

• Неравномерность наблюдательских усилий: число активных наблюдателей и частота выездов могли варьировать по годам, что создаёт риск артефактной динамики. Однако резкое снижение показателей в 2022–2023 гг. вряд ли обусловлено только уменьшением активности, так как по другим группам птиц подобной отрицательной динамики не наблюдалось. Сезонная доступность: зимой совы более заметны на фоне снега и безлистных крон (завышение зимних встреч); летом — недоучёт из-за скрытного поведения.

• Ошибки идентификации: возможны при различении ушастой и болотной сов в сумерках, а также неясытей. Однако большинство наблюдений выполнено опытными орнитологами-любителями.

• Двойной учёт: одна и та же особь могла быть зарегистрирована многократно (особенно для зимующих стай ушастой совы). Поправки не вводились.

• Пространственная неоднородность: отдельные районы (например, Липецкая область) представлены лишь несколькими точками с высокой активностью наблюдателей, что отражает не столько реальную плотность, сколько распределение усилий.

Все полевые наблюдения проведены визуальными методами без отлова, мечения, беспокойства или вмешательства в среду обитания. Детальная информация о точных местах гнездования редких видов (филин, неясыть) не разглашается в публикуемых материалах и ограничена указанием административного района.

Результаты исследований

Годовая динамика

За пять лет зарегистрировано 122 встречи сов. Распределение по годам представлено на рисунке 1.

Максимум зафиксирован в 2021 г., минимум — в 2019 г. Спад после 2021 г. к 2023 г. был более чем 3-кратный. Резкий подъём показателей наблюдается в 2020 г. и особенно — в 2021 г., когда было достигнуто пиковое значение, после чего происходило существенное падение числа встреч. Коэффициент роста между 2019 и 2021 гг. составил 23, а темп снижения с 2021 по 2023 г. — 3,5 раза. Волнообразный характер динамики предполагает влияние циклических факторов (вероятно, численности грызунов).

Распределение встреч по фенологическим сезонам приведено на рисунке 2.



Рис. 1. Годовая динамика числа встреч сов на территории исследования (2019–2023 гг.)

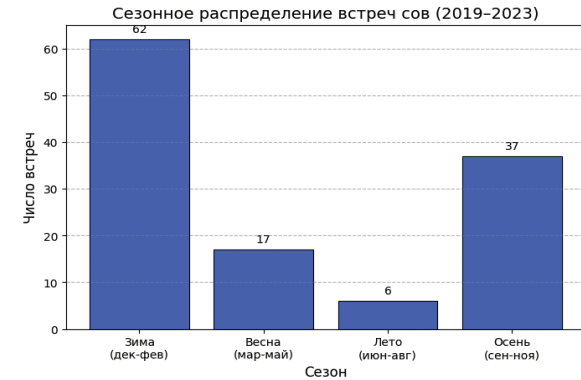


Рис. 2. Сезонное распределение встреч сов за 2019–2023 гг.

Различия между сезонными встречами статистически значимы ($\chi^2 = 65,4$, $p < 0,001$). Зимний максимум, составляющий 50,8 % от общего количества встреч более чем в 10 раз превышает летний. Осенью зафиксировано 30,3 % встреч, весной — 13,9 %. Полученное распределение не соответствует равномерному ($\chi^2 = 65,4$, $df = 3$,

$p < 0,001$). Высокая зимняя встречаемость может объясняться как реальными зимними скоплениями (особенно ушастой совы), так и лучшей визуальной детекцией на фоне снега.

За весь период отмечено 7 видов. Общее число встреч по видам визуализировано на рисунке 3.

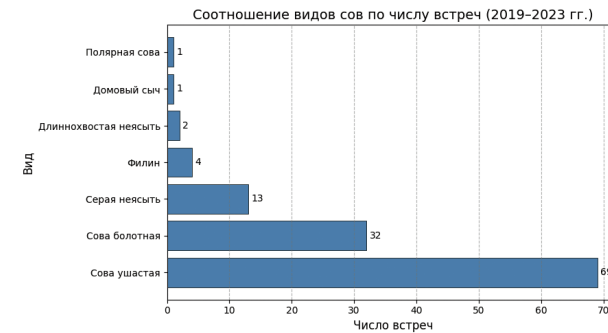


Рис. 3. Соотношение видов сов по числу встреч (2019–2023 гг.)

- 1 — сова ушастая — 69 (56,6 %);
- 2 — сова болотная — 32 (26,2 %);
- 3 — обыкновенная неясыть — 13 (10,7 %);
- 4 — филин — 4 (3,3 %);
- 5 — длиннохвостая неясыть — 2 (1,6 %);
- 6 — домовый сыч — 1 (0,8 %);
- 7 — полярная сова — 1 (0,8 %).

Ушастая сова доминирует во все годы, кроме 2019 г. (где встречены только болотная и длиннохвостая неясыть). Максимум её встречаемости – 2021 г. (31 особь). Болотная сова наиболее часто регистрировалась в 2020 и 2021 гг. (по 10 встреч). Обыкновенная неясыть отсутствовала в 2019 и 2022 гг., максимум наблюдался в 2020 г. (7 встреч). Фи-

лин отмечен только в 2020–2022 гг. (1–2 встречи в год), в 2019 и 2023 гг. – отсутствует.

Суммарные данные по 25 районам показали, что основная доля встреч сосредоточена в ограниченном числе локаций. На рисунке 4 представлена карта-схема с точками наблюдений.

Карта встреч сов в Воронежской, Липецкой и Тамбовской областях (2019–2023 гг.). Размер точки пропорционален числу встреч

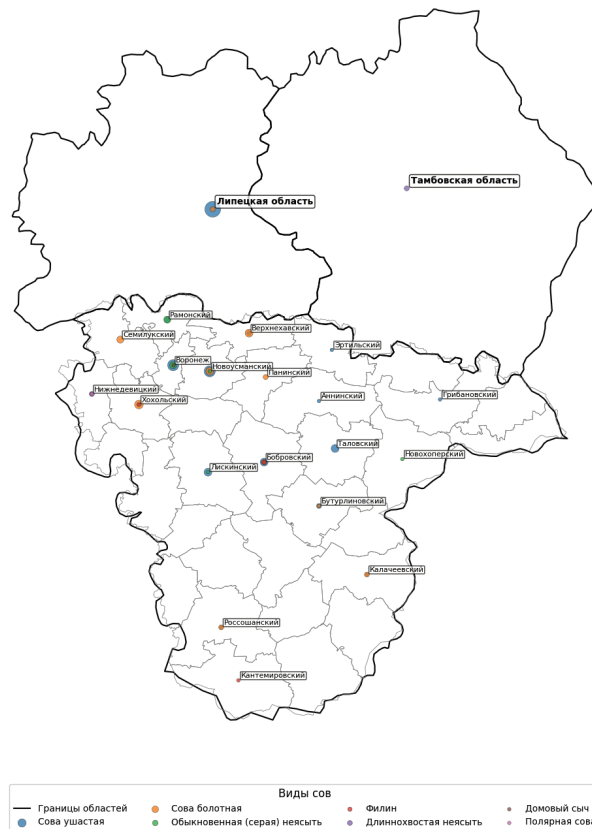


Рис. 4. Карта-схема района исследования с нанесением точек встреч сов (2019–2023 гг.)

Наибольшее число зарегистрированных встреч сов отмечено в следующих административно-территориальных единицах: Липецкая область (сопредельные районы) – 22 особи, из которых 20 принадлежат ушастой сове; Новоусманский район – 16 встреч (ушастая сова – 10, болотная сова – 5); город Воронеж – 15 встреч (ушастая сова – 10, обыкновенная неясыть – 4); Бобровский район – 10 встреч (ушастая сова – 5, филин – 2); Хохольский и Рамонский районы – по 9 встреч каждая. В остальных районах число встреч не превышает 5. В Панинском, Эртильском, Аннинском, Новохоперском, Грибановском и Кантемировском районах за пятилетний период зарегистрировано от 0 до 2 встреч. Выявлена пространственная приуроченность видов к определённым типам местообитаний: ушастая сова тяготеет к урбанизированным территориям и агроландшафтам; болотная сова – к открытым пойменным лугам (Хохольский и

Верхнехавский районы); обыкновенная неясыть – к старым паркам и лесопаркам (город Воронеж, Рамонский район).

Полярная сова отмечена один раз – в Нижнедевицком районе (декабрь 2020 г.). Это первая достоверная регистрация вида в Воронежской области за последние 15 лет. Домовый сыч встречен в окрестностях Воронежа (сентябрь 2020 г.). Длиннохвостая неясыть – дважды: в Калачеевском районе (2019) и в пригороде Тамбова (2020).

Для выявления пространственных закономерностей в распределении разных видов сов по территории исследования был проведён иерархический кластерный анализ (метод Уорда, евклидово расстояние) на основе матрицы численности встреч семи видов сов в 21 районе (включая Липецкую и Тамбовскую области). Дендрограмма (рис. 5) позволяет выделить три устойчивых кластера районов.

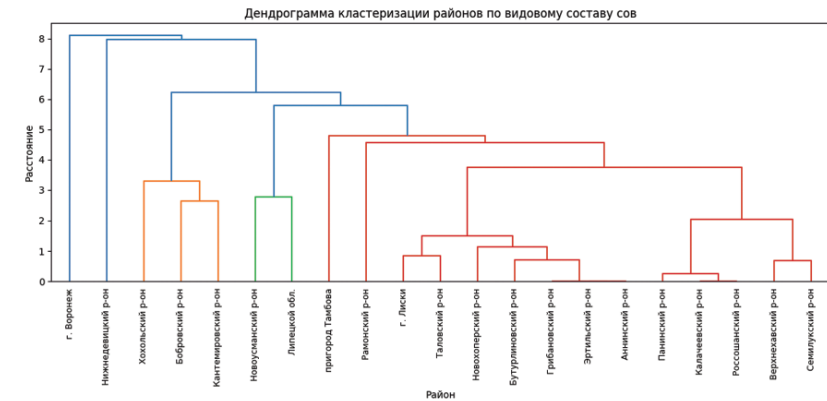


Рис. 5. Дендрограмма кластеризации районов по видовому составу сов

Первый кластер (зелёная ветвь) объединяет большинство районов Воронежской области с относительно невысокими и сбалансированными показателями встречаемости всех видов. Второй кластер (синяя ветвь) представлен только Нижнедевицким райо-

ном, который выделяется наличием длиннохвостой неясыти и полярной совы. Третий кластер (красная ветвь) включает город Воронеж, где резко доминируют ушастая сова, серая неясыть и домовый сыч. Таким образом, кластерный анализ подтверждает неоднород-

ность орнитокомплексов сов на исследованной территории, связанную как с урбанизацией (г. Воронеж), так и с возможными локальными залётами редких видов (Нижедевицкий район).

Выявленный пик встречаемости в 2021 г. (46 особей) с последующим резким спадом (13 в 2023 г.) типичен для популяций сов, численность которых синхронизирована с циклами мышевидных грызунов. В лесостепной зоне полёвки (*Microtus* spp.) и мыши (*Apodemus* spp.) демонстрируют 3–4-летние пики численности [19]. Вероятно, подъём кормовой базы в 2020–2021 гг. способствовал повышенной выживаемости и успешному размножению сов, а также привлёк кочующих особей. Спад грызунов в 2022 г. привёл к снижению численности хищника в 2022–2023 гг. (эффект запаздывания). Аналогичные данные получены для ушастой совы в Московской области [20]. Отсутствие встреч у большинства видов в 2019 г. может объясняться как низкой численностью, так и недостаточным объёмом наблюдений в первый год. Однако резкий рост в 2020 г. (с 2 до 35) вряд ли обусловлен только увеличением усилий — скорее, реальным приростом популяции. Зимнее доминирование (50,8 %) — частое явление в визуальных учётах сов, особенно в северных и умеренных широтах. Ушастая сова образует зимние скопления до нескольких десятков особей в парках и лесополосах. Болотная сова также кочует зимой, концентрируясь на открытых пространствах. В то же время нельзя исключить методический артефакт: в безлистном лесу и на снегу совы заметнее, чем в густой листве летом. Летний минимум (4,9 %) — ожидаем, так как в гнездовой период совы скрытны, активны преимущественно в сумерках и реже фиксируются случайными наблюдателями.

Осенний подъём (37 встреч) связан с постгнездовыми дисперсиями молодых птиц (август–сентябрь), когда молодые совы расселяются и чаще попадают на глаза. Весной (17 встреч) регистрации также возрастают по

сравнению с летом, что может отражать предгнездовую активность. Ушастая сова — эврибионтный вид с высокой экологической пластичностью. Генеральный объект ее охоты — различные грызуны (от полевков до крыс), конкурент — антропогенные ландшафты (кладбища, парки, сельхозпостройки). При этом она может образовывать зимние очаги скопления, которые позволяют ее обнаружить. В пределах региона исследования доля ушастой совы (56,6 %) сопоставима с результатами зимних маршрутных учетов в Центральной России (55–70 %; [21]).

Болотная сова (26,2 %) — типичный представитель открытых пространств, и ее численность варьирует от урожая мышей на лугах и полях. Численность обыкновенной неясыти составляет 10,7 %. Данный вид предпочитает обитать в старовозрастных лиственных лесах и парковых зонах, сильно фрагментированных в пределах изучаемого региона, что, безусловно, является одним из факторов ограничения географического распространения.

Пространственное распределение зарегистрированных встреч сов на обследуемой территории отличается выраженной мозаичностью. Максимальное количество наблюдений приходится на урбанизированные и прилегающие территории, включая г. Воронеж, Новоусманский район Воронежской области и соседние административные единицы Липецкой области. Такая динамика обусловлена совокупностью взаимосвязанных факторов: высокой численностью мелких млекопитающих, преимущественно мышевидных грызунов, в сельскохозяйственных угодьях и местах накопления отходов; наличием благоприятных условий для устройства дневных укрытий и гнезд (ветхие парковые насаждения, защитные лесные полосы, чердачные пространства зданий); а также повышенным вниманием со стороны исследователей и энтузиастов природы в густонаселённых районах, что увеличивает вероятность обнаружения и фиксации встреч данного вида.

В крупных лесных массивах, согласно собранным данным на территории Верхнехавского (7 встреч) и Панинского (2 встречи) районов, наблюдается низкая встречаемость сов. Низкая численность некоторых видов сов в крупных лесных массивах может быть вызвана как их реальной редкостью в таких местах (возможно, из-за меньшего количества грызунов по сравнению с более открытыми ландшафтами), так и тем, что в малонаселённых лесах меньше людей, которые могли бы их заметить. При этом наблюдения показывают, что редкие совы выбирают конкретные места обитания. Так филин предпочитает овраги (Бобровский и Кантемировский районы), длиннохвостая неясыть — пойменные леса, а полярная сова появляется на открытых пространствах только во время массовых миграций, связанных с колебаниями численности леммингов в Арктике. Таким образом, обнаруженные закономерности объясняются как экологическими предпочтениями сов, так и влиянием человеческого фактора на их регистрацию.

Антропогенное воздействие на популяции сов в границах исследованной территории носит выраженный двойственный характер и образует сложный комплекс разнонаправленных факторов, эффект которых в совокупности определяется интенсивностью и характером хозяйственного освоения ландшафтов, видовой спецификой толерантности сов к урбанизации и фактору беспокойства. С одной стороны, хозяйственная деятельность человека создаёт ряд условий, благоприятствующих увеличению численности и встречаемости некоторых видов сов. К числу таких позитивных факторов относится непреднамеренная, но регулярная подкормка птиц, обусловленная функционированием зернохранилищ и животноводческих ферм. Данные объекты обеспечивают стабильное и обильное присутствие мышевидных грызунов, которые составляют трофическую основу для подавляющего большинства видов сов, в особенности для ушастой совы. Помимо этого, поло-

жительную роль играет установка искусственных гнездовых, что имеет критическое значение для неясыти, испытывающей острый дефицит естественных дупел в старовозрастных лесных насаждениях, подверженных санитарным рубкам. С другой стороны, антропогенная трансформация среды сопряжена с многообразными негативными эффектами. Световое загрязнение, присущее урбанизированному и прилегающим территориям, оказывает на сов в ночное время дезориентирующий эффект, который понижает эффективность добывания пищи и повышает энергетические расходы. Кроме того, в ходе полевых работ зарегистрированы случаи гибели птиц на автомобильных дорогах, что свидетельствует о существенном прессинге со стороны дорожной сети.

Проведение санитарных и плановых лесохозяйственных мероприятий, включающее вырубку дуплистых деревьев, создаёт значительный риск для представителей семейства совиных. Подобные действия приводят к утрате критически важных экологических ресурсов, таких как естественные укрытия, которые необходимы птицам для дневного отдыха и гнездования. Этот фактор становится особенно значимым для крупных видов, например, обыкновенной неясыти и филина. Для этих птиц характерны ограниченные возможности выбора мест обитания и сниженная адаптивность, что увеличивает их уязвимость. Анализ данных по динамике распространения филина на исследуемой территории свидетельствует о заметном сокращении численности зарегистрированных особей после 2022 года. Вероятной причиной такого снижения является утрата отдельных репродуктивных пар, связанная с воздействием антропогенных факторов в период размножения. Известно, что филин обладает крайне низким уровнем толерантности к присутствию человека в непосредственной близости от гнезда. Даже кратковременное и незначительное вмешательство способно вызвать покидание кладки яиц или птенцов, что в ряде случаев

способствует исчезновению локальных популяционных групп. Этот эффект может усугубляться ростом рекреационной нагрузки на мало трансформированные природные территории, включая овражисто-балочные комплексы, к которым филин демонстрирует устойчивую биотопическую приуроченность.

Таким образом, современное состояние популяций сов в регионе складывается под действием разнонаправленных антропогенных факторов, при этом негативные эффекты (световое загрязнение, дорожная смертность, уничтожение дуплистых деревьев, фактор беспокойства) в ряде случаев могут нивелировать позитивное влияние трофической поддержки со стороны агроландшафтов. Дальнейший мониторинг встреч сов с учётом антропогенной нагрузки необходим для оценки долгосрочных трендов численности и разработки мер по сохранению уязвимых видов, в первую очередь филина.

Полученные в ходе исследования результаты в целом согласуются с известными зоогеографическими закономерностями, характерными для лесостепной зоны Европейской России. Вместе с тем отдельные находки выходят за рамки типичных представлений о распространении некоторых видов сообразно и требуют специального анализа.

Особого внимания заслуживает регистрация полярной совы в Нижнедевицком районе Воронежской области на широте 51° с. ш. Данная находка представляет собой аномально южную точку встречи вида, выходящую далеко за пределы обычного ареала. Подобные явления хорошо согласуются с концепцией инвазий, обусловленных циклическими колебаниями численности леммингов в арктических регионах [18, 23]. Как отмечает И. Ньютон в своем фундаментальном труде «Population Limitation in Birds», в годы глубокой депрессии численности основных кормовых объектов (леммингов) в тундровой зоне происходит массовая эмиграция полярных сов за пределы гнездового ареала, что может приводить к их появлению в не свойственных

для вида широтах вплоть до юга Европейской России [20]. Аналогичные закономерности описаны и в работе «Can conditions experienced during migration limit the population levels of birds», где показано, что условия на миграционных путях и в районах зимовок могут оказывать критическое влияние на выживаемость особей при инвазионных выбросах [23]. Влияние погодных условий на эффективность охоты иррегулярных полярных сов также проанализировали Winter и Shields [25]. Единичная встреча домового сыча имеет существенное зоогеографическое значение. Данный вид является редким для территории Воронежской области и находится здесь у северной границы своего ареала, что подтверждается исследованиями Le Gouag с соавторами [17], показавшими снижение выживаемости вида в интенсифицированных агроландшафтах. Литературные источники [7] указывают, что домовый сыч обитает в средней и южной полосе Европейской России, а северная граница его ареала проходит через города Псков, Калуга, Рязань, Тула, Казань и Ульяновск. Воронежская область находится в пределах этой границы, однако здесь вид встречается крайне редко и беспорядочно. Согласно видовым описаниям, в северной части ареала (в том числе в широтах Воронежской области) домовый сыч — редкая, спорадически встречающаяся птица, тогда как южнее он обычен. Поэтому единственная встреча этого вида на нашей территории подтверждает, что он действительно редок, возможно залётен или гнездится не каждый год, что совпадает с мнением орнитологов о том, что вид находится у северной границы своего ареала и распространён мозаично. Что касается ушастой совы, то наши данные о доминировании этого вида в регионе согласуются с многолетними наблюдениями [9, 10], показавшими высокую адаптивность вида к антропогенным ландшафтам. Формирование зимних скоплений ушастой совы в урбанизированных зонах [22] также находит подтверждение в наших материалах.

Таким образом, полученные данные, с одной стороны, соответствуют известным закономерностям расселения сов в лесостепи, а с другой — дополняют их редкими сведениями о необычных залётах (полярная сова) и характеризуют современное состояние редких видов (домовый сыч) вблизи границ их распространения. Полученные результаты могут служить основой для долгосрочного мониторинга населения сообразных в условиях меняющегося климата и антропогенной трансформации ландшафтов Центрального Черноземья.

Основной недостаток выполненной нами работы — несистематический характер сбора данных, не позволяющий рассчитать реальную плотность населения и применить сложные статистические модели. Для более точных выводов необходимы стандартизированные маршрутные учёты с фиксированной протяжённостью и регистрацией расстояния до птицы. Также желательно проводить одновременный учёт численности грызунов для проверки гипотезы о кормовой обусловленности динамики сов. Тем не менее, даже на основе имеющихся данных можно сделать надёжные выводы о доминировании ушастой совы, сезонной асимметрии и пространственной приуроченности к агроландшафтам.

Заключение

Проведённое исследование пространственно-временной структуры встречаемости сов (семейство Strigidae) на территории Воронежской области и сопредельных регионов в период 2019–2023 гг. позволило выявить ряд закономерностей, характеризующих годовую и сезонную динамику, видовую структуру доминирования, пространственное распределение регистраций, а также фаунистическую значимость отдельных находок.

1. Годовая динамика встречаемости показывает резкий пик в 2021 году (46 особей), за которым следует трёхкратное снижение к 2023 году (13 особей), что, вероятно, отражает реакцию популяций сов на циклические ко-

лебания численности мышевидных грызунов — их основного кормового ресурса.

2. Более половины всех зафиксированных случаев (62 особи, или 50,8 %) приходится на зимний период, в то время как летом зарегистрировано лишь 6 особей (4,9 %). Наблюдаемая пространственно-временная структура распределения сов объясняется совокупным влиянием биологических и методологических факторов. К ним, в частности, относятся формирование зимних агрегаций птиц и их повышенная заметность на фоне снежного покрова.

3. В рамках исследования на изучаемой территории было выявлено семь видов сообразных. Доминирующим видом стала ушастая сова (*Asio otus*), зафиксированная в 69 случаях, что составляет 56,6 % от общего числа встреч. К второстепенным по встречаемости видам относятся болотная сова (*Asio flammeus*), отмеченная 32 раза (26,2 %), и обыкновенная неясыть (*Strix aluco*), зарегистрированная в 13 случаях (10,7 %). Остальные виды, а именно филин (*Bubo bubo*), длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*), домовый сыч (*Athene noctua*) и белая сова (*Bubo scandiacus*), были зарегистрированы лишь по одному разу каждый.

4. Основные точки регистрации сосредоточены в городской черте Воронежа, в Новоусманском районе и на сопредельных территориях Липецкой области. Эта закономерность объясняется высокой продуктивностью агроландшафтов и урбанизированных зон, которые обеспечивают благоприятные условия для сов. В то же время, лесные массивы и удалённые биотопы демонстрируют меньшую привлекательность для этих птиц.

5. Антропогенное воздействие на сов проявляет двойственный характер. С одной стороны, наличие таких кормовых ресурсов, как зернохранилища и животноводческие фермы, а также создание искусственных гнездовых, способствует росту численности некоторых видов. С другой стороны, негативное влияние человеческой деятельности, в частности сокращение числа дуплистых деревьев, особен-

но сильно сказывается на наиболее уязвимых видах, например, на филине.

6. Среди прочих наблюдений зафиксирована аномально южная регистрация белой совы в Нижнедевицком районе в декабре 2020 года. Обнаружение домового сыча в окрестностях Воронежа подтверждает его статус как редкого вида на северной границе его ареала. Единичная встреча длиннохвостой неясыти, в свою очередь, соответствует её известной экологической приуроченности к пойменным лесным массивам.

Таким образом, пространственно-временная структура встречаемости совообразных на исследованной территории в период с 2019 по 2023 г. детерминируется целым комплексом факторов: биотических, абиотических и антропогенных. Полученные результаты вносят вклад в уточнение региональной фауны Strigiformes и могут выступить основой для долгосрочного мониторинга в условиях климатических изменений и усиления антропогенной трансформации лесостепных экосистем Европейской России.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Венгеров, П.Д. Мониторинг сроков весеннего прилёта и гнездования птиц в Воронежском заповеднике / П.Д. Венгеров // Русский орнитологический журнал. – 2023. – Т. 32, № 2303. – С. 2076–2079.
- Венгеров, П.Д. Хищные птицы Воронежского заповедника и динамика их фауны в XX–XXI веках / П.Д. Венгеров, Г.С. Бутов // Русский орнитологический журнал. – 2021. – Т. 30, № 2070. – С. 2315–2323.
- Волков, С.В. Влияние обилия мелких млекопитающих на выбор местообитаний и динамику численности ушастой (*Asio otus*) и болотной (*Asio flammeus*) сов / С.В. Волков, А.В. Шариков, В.Б. Басова, О.С. Гринченко // Зоологический журнал. – 2009. – Т. 88, № 10. – С. 1238–1257.
- Жигарев, И.В. Охрана грызунов в лесостепи европейской части России / И.В. Жигарев, В.Ю. Румянцев // Аридные экосистемы. – 2024. – Т. 30, № 1 (98). – С. 106–116.
- Кондратенко, А. Особенности питания ушастой совы (*Asio otus*) в Донецко-Донских и Приазовских степях / А. Кондратенко, В. Кузнецов, В. Тимошенко // Newsletter of the Luhansk Sovereign Pedagogical University of the Name of Taras Shevchenko. – 2001. – Т. 6, № 38. – С. 116–120.
- Морозов, Н.С. Роль хищников в формировании городских популяций птиц. 1. Кто преуспевает в освоении урболандшафтов? / Н.С. Морозов // Зоологический журнал. – 2021. – Т. 100, № 11. – С. 1236–1261.
- Нумеров, А.Д. Кадастр птиц Воронежской области: двадцать лет спустя / А.Д. Нумеров, П.Д. Венгеров // Русский орнитологический журнал. – 2020. – Т. 29, № 1985. – С. 4811–4818.
- Соколов, А.Ю. К экологии ушастой совы *Asio otus* в центральной части Воронежской области / А.Ю. Соколов, М.В. Шекало // Русский орнитологический журнал. – 2024. – Т. 33, Экспресс-выпуск 2483. – С. 5357–5359.
- Шариков, А.В. Влияние трофического и погодного-климатического факторов на динамику численности птиц-миофагов в местах их размножения / А.В. Шариков, С.В. Волков, Т.В. Свиридова, В.В. Буслаков // Зоологический журнал. – 2019. – Т. 98, № 2. – С. 203–213.
- Шариков, А.В. Сезонная и суточная акустическая активность серой неясыти (*Strix aluco*) и воробьиного сыча (*Glaucidium passerinum*) в Подмоскowie / А.В. Шариков, С.М. Шеховцов // Зоологический журнал. – 2013. – Т. 92, № 1. – С. 68.
- Шариков, А.В. Структура и неоднородность местообитаний определяют вероятность успешного гнездования ушастой совы (*Asio otus*, Strigidae, Strigiformes) / А.В. Шариков, Т.С. Масальская, С.В. Волков, Т.С. Ковинька // Зоологический журнал. – 2023. – Т. 102, № 3. – С. 325–334.
- Andreska, J. Andreska D. Changes in the Eurasian eagle owl (*Bubo bubo*) population in Czechia and their association with legal protection / J. Andreska, D. Andreska // Raptor Journal. – 2020. – Vol. 14. – P. 29–44.
- Charmakar, S. Forest Carbon Storage and Species Richness in FSC Certified and Non-certified Community Forests in Nepal / S. Charmakar, B.N. Oli, N.R. Joshi [et al.] // Small-scale Forestry. – 2021. – No 20. – P. 199–219. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s11842-020-09464-3>.
- Houston, C.S. Population Limitation in Birds, by Ian Newton [Review] / C.S. Houston // The Canadian Field-Naturalist. – 1999. – Vol. 113, № 3. – P. 535–536. – DOI: <https://doi.org/10.5962/p.358632>.
- Korpimäki, E. Insights From Observations and Large-Scale Field Experiments on Vole Population Cycles in Northern Europe: A 40-Year Study of Predator-Prey Interactions / E. Korpimäki, P.B. Banks, T. Klemola // Ecol. Evol. – 2025. – Vol. 15, № 5. – e71419.
- Korpimäki, E. Numerical and functional responses of kestrels, short-eared owls, and long-eared owls to vole densities / E. Korpimäki, K. Norrdahl // Ecology. – 1991. – Vol. 72, № 3. – P. 814–826.
- Le Gouar, P.J. Long-term trends in survival of a declining population: the case of the little owl (*Athene noctua*) in the Netherlands / P.J. Le Gouar, H. Schekkerman, H.P. van der Jeugd [et al.] // Oecologia. – 2011. – Vol. 166, № 2. – P. 369–379.
- McCabe, R.A. Status assessment and conservation priorities for a circumpolar raptor: the Snowy Owl *Bubo scandiacus* / R.A. McCabe, T. Aarvak, A. Aebischer [et al.] // Bird Conservation International. – 2024. – Vol. 34. – e41, P. 1–11.
- Newton, I. Can conditions experienced during migration limit the population levels of birds? / I. Newton // Journal of Ornithology. – 2006. – Vol. 147. – P. 146–166. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10336-006-0058-4>.
- Newton, I. Population Limitation in Birds / I. Newton. – Elsevier Science, 1998. – 597 p.
- Pačenovský, S. A guild of forest owls in Slovakian Volovské mountains (1989–2021) / S. Pačenovský. – London : IntechOpen, 2022. – 174 p.
- Pagal dai, N. Colonization of Urban Habitats: Tawny Owl Abundance Is Conditioned by Urbanization Structure / N. Pagal dai, J. Arizaga, M.V. Jiménez-Franco, I. Zuberogoitia // Animals. – 2021. – Vol. 11, № 10. – P. 2954.
- Robillard, A. Pulsed resources at tundra breeding sites affect winter irruptions at temperate latitudes of a top predator, the snowy owl / A. Robillard, J.F. Therrien, G. Gauthier [et al.] // Oecologia. – 2016. – Vol. 181, № 2. – P. 423–433.
- Sperring, V.F. Call broadcast surveys monitor owls with more precision than passive surveys by citizen scientists or acoustic recording units / V.F. Sperring, M. Wilson, B. Isaac [et al.] // Wildlife Research. – 2025. – Vol. 52, № 5. – Article WR24140.
- Winter, R.E. Effects of Weather on Foraging Success and Hunting Frequency in Winter Irruptive Snowy Owls (*Bubo scandiacus*) in Upstate New York / R.E. Winter, W.M. Shields // Journal of Raptor Research. – 2021. – Vol. 55, № 4. – P. 584–593.
- Zahorodnyi, I. Diet of Long-eared Owl and Common Kestrel in an urban landscape (Ukraine) / I. Zahorodnyi, O. Dubovyk, I. Komarnytskiy, I. Dyky // Ornithologica Hungarica. – 2021. – Vol. 29, № 1. – P. 108–119.

REFERENCES

- Vengerov P.D. Monitoring the timing of spring arrival and nesting of birds in the Voronezh Nature Reserve. *Russian Ornithological Journal [Russkij ornitologicheskij zhurnal]*, 2023, vol. 32, no. 2303, pp. 2076–2079. (In Russian).
- Vengerov P.D., Butov G.S. Birds of prey of the Voronezh Nature Reserve and the dynamics of their fauna in the 20th and 21st centuries. *Russian Ornithological Journal [Russkij ornitologicheskij zhurnal]*, 2021, vol. 30, no. 2070, pp. 2315–2323. (In Russian).

3. Volkov S.V., Sharikov A.V., Basova V.B., Grinchenko O.S. Influence of Abundance of Small Mammals on Habitat Selection and Population Dynamics of Long-eared (*Asio otus*) and Short-eared (*Asio flammeus*) Owls. *Zoological Journal [Zoologicheskii zhurnal]*, 2009, vol. 88, no. 10, pp. 1238–1257. (In Russian).
4. Zhigarev I.V., Rummyantsev V.Yu. Conservation of Rodents in the Forest-Steppe of the European Part of Russia. *Arid Ecosystems [Aridnye ekosistemy]*, 2024, vol. 30, no. 1 (98), pp. 106–116. (In Russian).
5. Kondratenko A., Kuznetsov V., Timoshenkov V. Dietary characteristics of the long-eared owl (*Asio otus*) in the Donetsk-Don and Azov steppes. *Newsletter of the Luhansk Sovereign Pedagogical University of the Name of Taras Shevchenko*, 2001, vol. 6, no. 38, pp. 116–120. (In Russian).
6. Morozov N.S. The Role of Predators in the Formation of Urban Bird Populations. 1. Who Succeeds in the Development of Urban Landscapes? *Zoological Journal [Zoologicheskij zhurnal]*, 2021, vol. 100, no. 11, pp. 1236–1261. (In Russian).
7. Numerov A.D., Vengerov P.D. Bird Cadastre of the Voronezh Region: Twenty Years Later. *Russian Ornithological Journal [Russkij ornitologicheskij zhurnal]*, 2020, vol. 29, no. 1985, pp. 4811–4818. (In Russian).
8. Sokolov A.Yu., Shchekalo M.V. On the Ecology of the Long-eared Owl *Asio otus* in the Central Part of Voronezh Region. *Russian Ornithological Journal [Russkii ornitologicheskii zhurnal]*, 2024, vol. 33, Express issue 2483, pp. 5357–5359. (In Russian).
9. Sharikov A.V., Massalskaya T.S., Volkov S.V., Kovinka T.S. The structure and heterogeneity of habitats determine the likelihood of successful nesting of the long-eared owl (*Asio otus*, Strigidae, Strigiformes). *Zoological Journal [Zoologicheskij zhurnal]*, 2023, vol. 102, no. 3, pp. 325–334. (In Russian).
10. Sharikov A.V., Shekhovtsov S.M. Seasonal and daily acoustic activity of the Tawny Owl (*Strix aluco*) and the Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) in the Moscow region. *Zoological Journal [Zoologicheskij zhurnal]*, 2013, vol. 92, no. 1, p. 68. (In Russian).
11. Sharikov A.V., Volkov S.V., Sviridova T.V., Buslakov V.V. The influence of trophic and weather-climatic factors on the dynamics of the number of vole-eating birds in their breeding sites. *Zoological Journal [Zoologicheskij zhurnal]*, 2019, vol. 98, no. 2, pp. 203–213. (In Russian).
12. Andreska J., Andreska D. Changes in the Eurasian eagle owl (*Bubo bubo*) population in Czechia and their association with legal protection. *Raptor Journal*, 2020, vol. 14, pp. 29–44.
13. Charmakar S., Oli B.N., Joshi N.R., Maraseni T.N., Atreya K. Forest Carbon Storage and Species Richness in FSC Certified and Non-certified Community Forests in Nepal. *Small scale Forestry*, 2021, no. 20, pp. 199–219. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11842-020-09464-3>.
14. Houston C.S. Population Limitation in Birds, by Ian Newton [Review]. *The Canadian Field-Naturalist*, 1999, vol. 113, no. 3, pp. 535–536. DOI: <https://doi.org/10.5962/p.358632>.
15. Korpimäki E., Banks P.B., Klemola T. Insights From Observations and Large-Scale Field Experiments on Vole Population Cycles in Northern Europe: A 40-Year Study of Predator-Prey Interactions. *Ecol. Evol.*, 2025, vol. 15, no. 5, e71419.
16. Korpimäki E., Norrdahl K. Numerical and functional responses of kestrels, short-eared owls, and long-eared owls to vole densities. *Ecology*, 1991, vol. 72, no. 3, pp. 814–826.
17. Le Gouar P.J., Schekkerman H., van der Jeugd H.P., Boele A., van Harxen R., Fuchs P., Stroeken P., van Noordwijk A.J. Long-term trends in survival of a declining population: the case of the little owl (*Athene noctua*) in the Netherlands. *Oecologia*, 2011, vol. 166, no. 2, pp. 369–379.
18. McCabe R.A., Aarvak T., Aebischer A., Bates K., Bety J., Bollache L., Brinker D., Driscoll C., Elliott K.H., Fitzgerald G., Fuller M., Gauthier G., Gilg O., Gousy-Leblanc M., Holt D., Jacobsen K.-O., Johnson D., Kulikova O., Lang J., Lecomte N., McClure C., McDonald T., Menyushina I., Miller E., Morozov V.V.,

- Öien I.J., Robillard A., Rolek B., Sittler B., Smith N., Sokolov A., Sokolova N., Solheim R., Soloviev M., Stoffel M., Weidensaul S., Wiebe K.L., Zazelenchuck D., Therrien J.F. Status assessment and conservation priorities for a circumpolar raptor: the Snowy Owl *Bubo scandiacus*. *Bird Conservation International*, 2024, vol. 34, e41, pp. 1–11.
19. Newton I. Can conditions experienced during migration limit the population levels of birds? *Journal of Ornithology*, 2006, vol. 147, pp. 146–166. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10336-006-0058-4>.
20. Newton I. Population Limitation in Birds. Elsevier Science, 1998, 597 p.
21. Pačenovský S. A guild of forest owls in Slovakian Volovské mountains (1989–2021). London, IntechOpen, 2022, 174 p.
22. Pagaldai N., Arizaga J., Jiménez-Franco M.V., Zuberogitia I. Colonization of Urban Habitats: Tawny Owl Abundance Is Conditioned by Urbanization Structure. *Animals*, 2021, vol. 11, no. 10, p. 2954.
23. Robillard A., Therrien J.F., Gauthier G., Clark K.M., Bêty J. Pulsed resources at tundra breeding sites affect winter irruptions at temperate latitudes of a top predator, the snowy owl. *Oecologia*, 2016, vol. 181, no. 2, pp. 423–433.
24. Sperring V.F., Wilson M., Isaac B., Macgregor N.A., Clarke R.H. Call broadcast surveys monitor owls with more precision than passive surveys by citizen scientists or acoustic recording units. *Wildlife Research*, 2025, vol. 52, no. 5, article WR24140.
25. Winter R.E., Shields W.M. Effects of Weather on Foraging Success and Hunting Frequency in Winter Irruptive Snowy Owls (*Bubo scandiacus*) in Upstate New York. *Journal of Raptor Research*, 2021, vol. 55, no. 4, pp. 584–593.
26. Zahorodnyi I. Dubovyk O., Komarnytskyi I., Dykyy I. Diet of Long-eared Owl and Common Kestrel in an urban landscape (Ukraine). *Ornis Hungarica*, 2021, vol. 29, no. 1, pp. 108–119.

Статья поступила в редакцию 06.04.2026