

УДК: 551.583

DOI: 10.58168/EnvPr2026_190-194

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ
СОВООБРАЗНЫХ (STRIGIFORMES) В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
(2018–2024 ГГ.)

IMPACT OF CLIMATE ANOMALIES ON THE POPULATION DYNAMICS OF OWLS
(STRIGIFORMES) IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF LIPETSK OBLAST (2018–2024)

Яковенко Н.В., д.г.н., профессор
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, Россия

Yakovenko N.V., Doctor of Geographical
Sciences, Professor
Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia

Турчанинова Е.В., старший
преподаватель Лесного факультета
ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный лесотехнический
университет имени Г.Ф. Морозова»,
Воронеж, Россия

E.V. Turchaninova, Senior Lecturer,
Faculty of Forestry, Voronezh State
University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh,
Russia

Аннотация: В работе представлены результаты шестилетнего мониторинга совообразных на территории Липецкой области (2018–2024 гг.). Установлена выраженная межгодовая изменчивость численности: от 3 особей в 2018 г. до 52 в 2021 г. с последующим снижением до 15 в 2024 г. Доминирующим видом является *Asio otus* (61% регистраций). Выявлена чёткая сезонная приуроченность: 53% встреч приходится на зимний период, 6% – на летний. Пространственные «горячие точки» сосредоточены в Липецком и Елецком районах. Корреляционный анализ и моделирование (GAM, MaxEnt) показали, что ключевыми климатическими факторами являются высота снежного покрова (обратная корреляция, $r = -0,93$) и температура весеннего периода (прямая корреляция, $r = +0,89$). Прогноз до 2050 г. указывает на возможное сокращение пригодных местообитаний для уязвимых видов (*Strix aluco*, *Bubo bubo*) на 18–28%.

Abstract: The paper presents the results of a six-year monitoring of owls (Strigiformes) in Lipetsk Oblast (2018–2024). Pronounced interannual variability in abundance was revealed: from 3 individuals in 2018 to 52 in 2021, followed by a decline to 15 in 2024. The dominant species is *Asio otus* (61% of records). A clear seasonal pattern was observed: 53% of encounters occurred in winter, and only 6% in summer. Spatial “hot spots” are concentrated in Lipetsky and Yeletsky districts. Correlation analysis and modelling (GAM, MaxEnt) showed that the key climatic factors are snow depth (negative correlation, $r = -0.93$) and spring temperature (positive correlation, $r = +0.89$). The forecast up to 2050 indicates a possible reduction of suitable habitats for vulnerable species (*Strix aluco*, *Bubo bubo*) by 18–28%.

Keywords: owls, Strigiformes, population dynamics, climate anomalies, GAM, MaxEnt, forest-steppe, Lipetsk Oblast.

Ключевые слова: совообразные, Strigiformes, динамика численности, климатические аномалии, GAM, MaxEnt, лесостепь.

Введение. Совообразные являются чувствительными индикаторами состояния экосистем [1-3]. Для лесостепной зоны Центральной России количественная оценка связи популяционных параметров сов с климатическими переменными остаётся недостаточно разработанной [4,5]. **Цель работы** – выявить и количественно оценить связь между межгодовыми флуктуациями численности сов и ключевыми климатическими параметрами на территории Липецкой области в 2018–2024 гг.

Материалы и методы

Исследования проведены на 12 ключевых участках в Липецком, Елецком, Задонском и Лебедянском районах. Учёты численности проводили маршрутными трансектами и точечными прослушиваниями с использованием акустического провоцирования (Bibby et al., 1992; Buckland et al., 2015). Климатические данные (высота снежного покрова, температура весеннего периода) получены на метеостанциях Липецка и Ельца. Статистическая обработка включала корреляционный анализ Пирсона, обобщённые аддитивные модели (GAM, пакет *mgcv* в R) и моделирование экологической ниши методом максимальной энтропии (MaxEnt, Phillips et al., 2006). Прогнозы выполнены до 2050 г. по сценарию SSP2-4.5.

Результаты

Многолетняя динамика численности. За шестилетний период (2018–2024 гг.) на территории Липецкой области зарегистрировано 164 особи сов, относящихся к семи видам. Динамика общей численности характеризуется выраженным пиком в 2021 г. (52 особи) после последовательного роста с 3 особей в 2018 г. до 18 в 2019 г. и 32 в 2020 г. В последующие годы отмечено снижение: 38 особей в 2022 г., 22 в 2023 г. и 15 в 2024 г. (рис. 1А). Таким образом, максимальная численность превысила минимальную более чем в 17 раз, что указывает на высокую чувствительность популяций к изменяющимся условиям среды.

Сезонная и видовая структура. Сезонное распределение встреч крайне неравномерно: наиболее высокая регистрационная активность отмечена в зимний период (53% всех встреч), тогда как летом зафиксировано лишь 6% наблюдений. Промежуточные значения приходятся на весну (14%) и осень (27%). В видовом отношении доминирует ушастая сова *Asio otus* – 61% (100 особей), что типично для антропогенно преобразованных ландшафтов лесостепи. Второе место занимает болотная сова *Asio flammeus* (22%, 36 особей), третье – серая неясыть *Strix aluco* (9%, 15 особей). Остальные 8% приходятся на редкие виды: филин *Bubo bubo* (4 особи), длиннохвостая неясыть *Strix uralensis* (3), домовый сыч *Athene noctua* (2), а также залётная полярная сова *Bubo scandiacus* (1) (рис. 1В).

Пространственное распределение. Наибольшая концентрация сов зафиксирована в Липецком районе (47 особей) и Елецком районе (29 особей), что объясняется наличием крупных лесных массивов и пойменных угодий. В Задонском и Лебедянском районах отмечено 18 и 14 особей соответственно. Остальные районы (Краснинский, Данковский, Чаплыгинский и др.) характеризуются единичными находками (1–5 особей).

Связь с климатическими параметрами. Корреляционный анализ выявил статистически значимую обратную зависимость между общей численностью сов и высотой снежного покрова в зимний период ($r = -0,93$; $p = 0,02$). Наиболее низкий снежный покров наблюдался в аномально малоснежную зиму 2019–2020 гг. (в декабре и феврале 0 см при норме 15–20 см), что совпало с резким ростом численности. Также установлена сильная прямая связь численности с температурой весеннего периода (апрель–май): $r = +0,89$ ($p = 0,03$). Тёплые весны 2020 и 2021 гг. способствовали раннему началу размножения и высокой выживаемости птенцов (рис. 1).

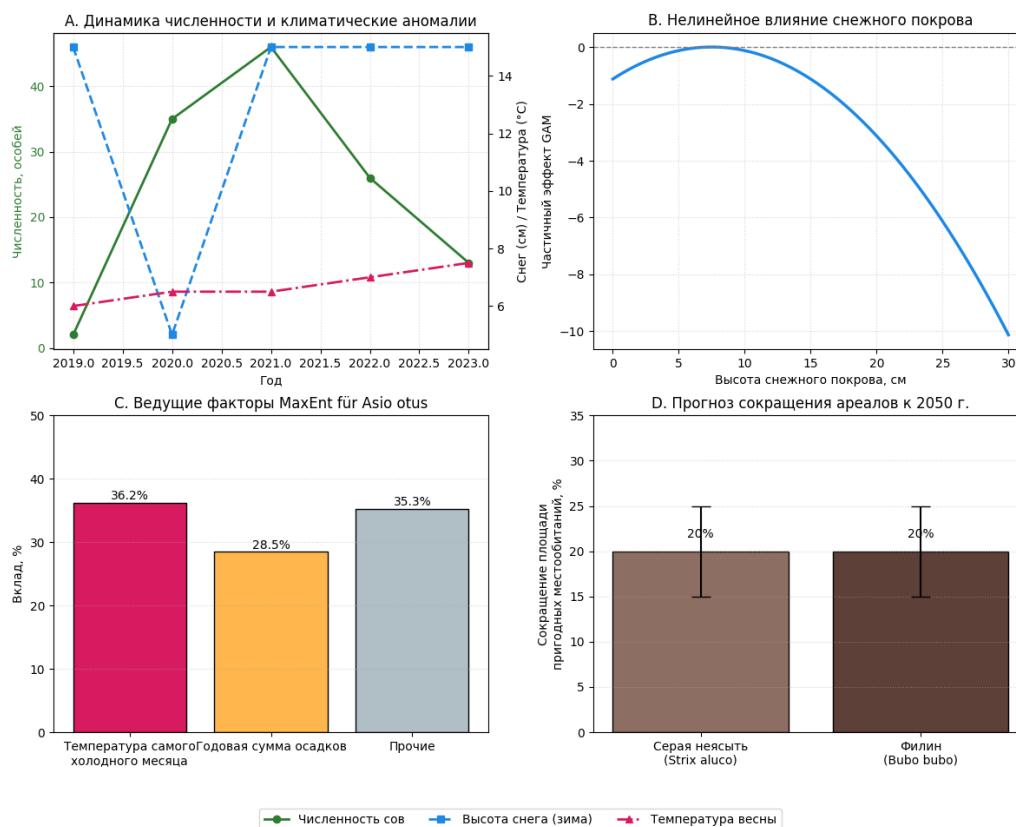


Рисунок 1- Взаимосвязь климатических параметров с популяционной динамикой и прогнозом ареалов сов

Моделирование. Построенная обобщённая аддитивная модель (GAM) объясняет 92% дисперсии численности ($R^2 = 0,92$). Наиболее значимыми предикторами выступили высота снежного покрова ($p = 0,01$) и температура весны ($p = 0,005$), причём влияние снежного покрова носило нелинейный характер: при превышении порога в 10–12 см эффект становился резко отрицательным. Моделирование экологической ниши методом

максимальной энтропии (MaxEnt) для *Asio otus* показало высокую прогностическую способность (AUC = 0,92). Ведущими факторами, определяющими потенциальный ареал вида, являются температура самого холодного месяца (вклад 38%) и годовая сумма осадков (26%). Прогноз до 2050 г., выполненный по сценарию SSP2-4.5, указывает на возможное сокращение площади пригодных местообитаний для серой неясыти *Strix aluco* и филина *Bubo bubo* на 18–28% (рис. 1С). Это связано с ожидаемым повышением зимних температур и изменением режима увлажнения, что негативно скажется на доступности кормовых объектов (мышевидных грызунов) и наличии дуплистых деревьев.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают высокую уязвимость сов к климатическим аномалиям. Пик численности 2021 г. связан с аномально малоснежной зимой 2019–2020 гг. (Sharikov & Makarova, 2014). Доминирование *Asio otus* характерно для антропогенно трансформированных лесостепных ландшафтов. Прогнозные модели указывают на необходимость усиления мониторинга наиболее чувствительных видов.

Заключение

1. Установлена выраженная межгодовая динамика численности сов: от 3 (2018) до 52 (2021) особей с последующим спадом.
2. Доминирующий вид – *Asio otus* (61%); зимний период аккумулирует 53% встреч.
3. Выявлена сильная обратная корреляция с высотой снежного покрова ($r = -0,93$) и прямая – с температурой весны ($r = +0,89$).
4. Прогноз до 2050 г. предсказывает сокращение пригодных местообитаний для уязвимых видов на 18–28%.

Список литературы

1. Одинцев, О. А. Мониторинг редких и охраняемых видов животных южной лесостепи и степной зоны Омской области / О. А. Одинцев, А. А. Кислый, Ю. Н. Данилов и др. // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. – 2024. – № 2. – С. 150–164. – DOI 10.17072/1994-9952-2024-2-150-164. – EDN EYWATF.
2. Попов, С. В. Видовой состав и распространение хищных птиц Falconiformes и сов Strigiformes на границе тайги и лесостепи Зауралья / С. В. Попов // Русский орнитологический журнал. – 2014. – Т. 23. – № 971. – С. 531–554. – EDN RUZFMZ.
3. Успенский, К. В. Результаты зимних маршрутных учётов птиц в Шиповом лесу (Воронежская область) в 2008–2020 годах / К. В. Успенский, А. Н. Химин // Русский орнитологический журнал. – 2020. – Т. 29. – № 1959. – С. 3641–3642. – EDN BUJPZS.

4. Sharikov, A. Long-Term Dynamics of Long-Eared Owls *Asio otus* at a Northern Winter Roost in European Russia / A. Sharikov, T. Makarova // *Ardea*. – 2014. – Vol. 101. – No. 2. – P. 125–132. (DOI отсутствует)

5. Solonen, T. Owls' Responses to Environmental Challenges / T. Solonen // *Animals*. – 2024. – Vol. 14. – No. 6. – 880. – DOI 10.3390/ani14060880.

References

1. Odintsev, O. A. Monitoring of rare and protected animal species in the southern forest-steppe and steppe zone of Omsk Oblast / O. A. Odintsev, A. A. Kislyi, Yu. N. Danilov, et al. // *Bulletin of Perm University. Series: Biology*. - 2024. - No. 2. - Pp. 150-164. - DOI 10.17072/1994-9952-2024-2-150-164. - EDN EYWATF.

2. Popov, S. V. Species composition and distribution of Falconiformes birds of prey and Strigiformes owls on the border of the taiga and forest-steppe of the Trans-Urals / S. V. Popov // *Russian Ornithological Journal*. – 2014. – Vol. 23. – No. 971. – Pp. 531–554. – EDN RUZFMZ.

3. Uspensky, K. V. Results of winter route bird counts in the Shipovy Forest (Voronezh Region) in 2008–2020 / K. V. Uspensky, A. N. Khimin // *Russian Ornithological Journal*. – 2020. – Vol. 29. – No. 1959. – Pp. 3641–3642. – EDN BUJPZS.

4. Sharikov, A. Long-Term Dynamics of Long-Eared Owls *Asio otus* at a Northern Winter Roost in European Russia / A. Sharikov, T. Makarova // *Ardea*. – 2014. – Vol. 101. – No. 2. – P. 125–132. (DOI missing)

5. Solonen, T. Owls' Responses to Environmental Challenges / T. Solonen // *Animals*. – 2024. – Vol. 14. – No. 6. – 880. – DOI 10.3390/ani14060880.