

Кондракова Кристина Дмитриевна

**ФОРМИРОВАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВНЕГНЕЗДОВЫХ
ГРУППИРОВОК КРАСАВКИ (*ANTHROPOIDES VIRGO*) И СЕРОГО
ЖУРАВЛЯ (*GRUS GRUS*)**

1.5.15 – Экология (биологические науки)

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Работа выполнена в лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской Академии Наук»

**Научный
руководитель:**

Ильяшенко Валентин Юрьевич

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории сохранения биоразнообразия и использования биоресурсов, ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук

**Официальные
оппоненты:**

Марова-Кляйнбуб Ирина Михайловна

Доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры зоологии позвоночных биологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»

Шемякин Евгений Владимирович

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук

**Ведущая
организация:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии Российской академии наук, г. Москва

Защита диссертации состоится «___» _____ 2025 г. в ____ час. ____ мин. на заседании диссертационного совета 24.1.109.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук по адресу 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33, тел./факс: +7(495)952-35-84, email: admin@sevin.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Отделения биологических наук Российской академии наук по адресу: 119071, г. Москва, Ленинский проспект, 33; на сайте ФГБУН ИПЭЭ РАН по адресу: www.sev-in.ru и на сайте Высшей аттестационной комиссии по адресу: vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Е.А. Кацман

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Пространственная и этологическая структуры стай, колоний и разных типов группировок – ключевые аспекты популяционной экологии, определяющие основные внутривидовые отношения, включая формирование таких коллективных объединений и взаимодействие между особями (Панов, 1983; Шилов, 1998; Шовен, 2009). Объединяясь, животные используют ресурсы эффективнее, снижают риск нападения хищников и экономят энергию во время миграций. Групповое поведение птиц определяется сложными взаимодействиями между особями и окружающей средой, а также процессами коллективного принятия решений (Webber et al., 2023). Эти механизмы повышают выживаемость и адаптацию видов к изменяющимся условиям среды обитания (Nathan, 2008; Chimento, Farine, 2024).

Во время миграционного периода большинство видов птиц переходят к коллективному образу жизни. Миграцию разделяют на два этапа: трофический и транзитный (Гаврилов, 1979). Во время первого этапа особи накапливают энергетические ресурсы, необходимые для дальних перелетов. В начале этого периода птицы могут отклоняться от основного направления к местам зимовок или летнего пребывания, перемещаясь в районы богатые кормом. Изучение трофического этапа позволяет выявить ключевые территории и оценить влияние изменений среды на доступность кормовых ресурсов и поведение птиц. Транзитный этап направлен на быстрое достижение мест зимовок или летнего пребывания и обычно сопровождается перелетами на значительной высоте с кратковременными остановками на 1–2 дня без существенного восполнения энергетических запасов.

Красавки (*Anthropoides virgo*) и серые журавли (*Grus grus*) на протяжении всего года образуют внегнездовые группировки, различающиеся по составу. В весенне-летний период группы состоят от двух до несколько сотен неразмножающихся особей. В осенний период с началом трофического этапа эти группы объединяются, к ним присоединяются семьи, образуя скопления, численность которых может достигать нескольких тысяч особей. Состав и характер перемещений групп в весенне-летний период, формирование и функционирование скоплений осенью не исследованы. Изучение этих аспектов актуально для определения ключевых территорий и разработки мер по сохранению журавлей (Austin et al., 2018; Mirande, Harris, 2019).

Степень разработанности темы исследования. Большинство исследований журавлей в осенний и зимний периоды посвящены оценке численности и перемещениям между местами ночевки и кормежки (Маркин и др., 1982; Mansson et al., 2013 и др.). Летние перемещения неполовозрелых особей изучены только у райских красавок (*Anthropoides paradiseus*), канадских (*Antigone canadensis*) и даурских журавлей (*Antigone vipio*) (Wolfson et al., 2020; Galtbalt et al., 2022; Gao et al., 2023).

Поведение журавлей на зимовках изучено у семи из 15 видов (Tacha, 1988; Wang et al., 2009; Li et al., 2015 и др.), включая серого журавля в Испании (Alonso,

Alonso, 1993; Aviles, 2003; Aviles, Bednekoff, 2007) и Китае (Jun-wei et al., 2020). В осенний период проведены исследования бюджета времени серых журавлей в Финляндии (Berndtson et al., 2023), черношейных (*Grus nigricollis*) в Китае (Zhang et al., 2020) и канадских журавлей в США (Sparling, Krapu, 1994). Бдительность, как один из аспектов социального поведения, изучена на миграционной остановке красавки в Китае (Xu et al., 2021).

Цель исследования – сравнительная характеристика стратегий формирования и функционирования внегнездовых группировок красавки, степного вида, и серого журавля, преимущественно обитателя болот.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

1. выявить места пребывания и характер перемещений групп в весенне-летний период;
2. определить пространственно-временные особенности формирования и функционирования осенних скоплений до начала транзитного этапа миграции через Черное море или Кавказские горы;
3. сравнить бюджет времени особей разного социального статуса в группах и скоплениях разной численности;
4. оценить динамику суточных перемещений группировок в осенний период в зависимости от мест пребывания и метеорологических условий;
5. предложить комплекс мер по управлению группировками журавлей в сезон охоты и в агроландшафтах.

Научная новизна. Впервые показано, что группы неполовозрелых красавок и серых журавлей в весенне-летний период в европейской части их ареалов ведут кочевой образ жизни, посещая места, которые часто совпадают с местами осенних скоплений. Выявлена пространственно-временная динамика крупных осенних скоплений, в которые входят группы с разных территорий. Это позволило не только уточнить известные места кормежки и ночевки, но и впервые показать формирование этих скоплений группами с разных территорий. Впервые детально определен бюджет времени особей в разных местообитаниях в весенне-летних группах и осенних скоплениях, в отличие от большинства работ, которые проведены на местах зимовок. Установлено, что места скоплений в Приманычье и Присивашье имеют ключевое значение международного уровня.

Теоретическая и практическая значимость работы. Данные о формировании и функционировании групп и скоплений социальных, долгоживущих, достигающих половозрелости на 2–3 год жизни, степного и преимущественно лесного видов журавлей, определяют теоретическую значимость работы. Полученные данные могут быть использованы при разработке стратегий управления группировками журавлей, для минимизации ущерба сельскому хозяйству, регулированию охоты и предотвращению массовых отравлений пестицидами.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. В весенне-летний период группы неполовозрелых особей обоих видов после транзитного этапа миграции ведут кочевой образ жизни, в том числе за пределами гнездовых частей их ареалов.

2. Большинство красавок и серых журавлей из европейской части ареалов осенью образуют крупные скопления, перед началом транзитного этапа миграции через Черное море или Кавказские горы, в Присивашье и Приманычье – ключевых территориях международного значения.

3. Видовые различия в поведении обусловлены:

А. кормовым поведением: красавки, главным образом насекомоядные, чаще добывают корм во время ходьбы, серые журавли, преимущественно растительноядные, – стоя на месте.

Б. морфологией: красавки тратят на уход за оперением меньше времени, чем серые журавли, что объясняется структурой и общей массой оперения.

4. Поведение птенцов обоих видов направлено на быстрое накопление энергии и рост – тратят больше времени на кормежку без перемещения и меньше на бдительность по сравнению с родителями. Бдительность взрослых особей нелинейно зависит от численности группы или скопления, что отражает баланс между коллективной безопасностью и внутригрупповыми взаимодействиями.

5. Перед началом транзитного этапа осенней миграции суточные перемещения скоплений обоих видов в Приманычье сходны, что определяется необходимостью сохранения энергетических запасов и отражается на выборе оптимальных расстояний между местами кормежки и ночевки.

Личный вклад автора. С 2016 г. автор ежегодно участвовал в мечении GPS-GSM передатчиками серых журавлей (53 ос.), с 2019 г. – в мечении красавок (4 ос.); анализировал данные телеметрии, предоставленные коллегами и научным руководителем (53 – серых журавля и 50 – красавок). Проводил полевые исследования и определял бюджет времени журавлей; анализировал полученную совместно с коллегами информацию.

Апробация результатов. Материалы диссертации представлены на конференции «Ломоносов 2021» (Москва, 2021); 13 Конгрессе Европейского союза орнитологов (Германия, Гиссен, 2022); отчетной научной сессии ИПЭЭ РАН (Москва, 2022); орнитологических семинарах Зоомузея МГУ, МОИП (Москва, 2022 и 2024); Втором Всероссийском орнитологическом конгрессе (Санкт-Петербург, 2023); V Международной научной конференции «Журавли Палеарктики: биология, охрана» (Ставропольский край, п. Дивное, 2023), XVI Международной орнитологической конференции Северной Евразии (Казань, 2025).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 18 работ, 6 из которых в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК Российской Федерации.

Объем и структура диссертации.

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, списка используемой литературы из 207 источников, в том числе 103 на иностранных

языках. Основной текст диссертации изложен на 122 страницах, включает 8 таблиц, 20 рисунков и дополнен 9 приложениями, размещенных на 16 страницах.

Благодарности. Выражаю особую благодарность научному руководителю В.Ю. Ильяшенко и Е.И. Ильяшенко за всестороннюю помощь и поддержку на всех этапах проведения исследования и предоставленные материалы по мечению журавлей. Благодарна А.В. Шарикову за помощь в статистическом анализе, Ю.М. Маркину и С. Пекарски за предоставленные материалы по мечению серых журавлей, К.А. Постельных, А.А. Абушину, Т.С. Массальской и Ю.В. Бабичеву за помощь в полевых работах, А.С. Шевелеву за преобразование данных GPS сигналов, а также семье и коллегам за поддержку.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

Во введении изложены актуальность исследования, цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Глава включает обзор исследований, посвященных коллективному поведению птиц, включая работы по социальной и пространственной организации групп и скоплений. Особое внимание уделено перемещениям, размерам участков обитания и бюджету времени журавлей. Рассмотрены пути решения проблемы управления скоплениями.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Учитывая, что журавли образуют внегнездовые группировки, полагаем, что данные по мечению и наблюдениям за отдельными особями отражают характер перемещений и поведение всей группы или скопления, в которых они находятся.

2.1. Регионы и сроки проведения исследования

Материал по бюджету времени красавок собран на Керченском и Таманском полуостровах и в Приманычье с конца апреля по май 2022 г. и в Приманычье в августе 2021 и 2023 гг. По серым журавлям – в Мещерской низменности с апреля по начало июня в 2021 г. и с конца июля по начало октября в 2020–2021 гг. Дистанционное слежение за мечеными особями проведены с 2016 по 2023 гг. с первой весенней миграционной остановки после пересечения Черного моря или Кавказских гор до начала транзитного этапа осенней миграции.

2.2. Сбор и обработка материала

2.2.1. Мечение

Метили азово-черноморских, прикаспийских и волго-уральских красавок в местах размножения и осенних скоплений, серых журавлей – на осенних скоплениях в Рязанской, Московской, Ульяновской областях, Республике

Татарстан и Ставропольском крае. Использовали цветные пластиковые кольца и GPS-GSM передатчики. Отлов и мечение проведены по разрешениям Росприроднадзора.

2.2.2. Анализ формирования и характера перемещений группировок

Весенне-летний период рассматривали с первой весенней миграционной остановки после пересечения Черного моря или Кавказских гор до 1 августа для неполовозрелых и неразмножающихся особей, для взрослых – до занятия ими гнездовых участков. Осенний период у семей – с даты покидания гнездового участка, у неразмножающихся и неполовозрелых особей – с 1 августа, когда ранее разрозненные группы начинают формировать скопления (Букреева, 2003; Маркин, 2013), и до начала транзитного этапа миграции.

В весенне-летний период проанализированы перемещения 4 годовалых азово-черноморских красавок, 13 прикаспийских и 9 волго-уральских, включая годовалых, двухгодовалых и взрослых, а также 31 серого журавля, помеченного в Рязанской обл., включая неполовозрелых от года до 3 лет и размножающихся особей до занятия ими гнездовых участков. Для выявления возрастных различий характера перемещений для каждой особи определены: 1) дата прилета на первую трофическую миграционную остановку; 2) число мест пребывания, где особь находилась более трех дней, а расстояние между самыми отдаленными локациями не превышало 30 км; 3) расстояния между этими местами; 4) общая площадь использования серыми журавлями территории в Присивашье и красавками в Приманычье методом минимального выпуклого полигона (MPC). Для серых журавлей, кроме того, учтены: 5) продолжительность пребывания на одном месте (число дней); 6) площади участков обитания на каждом месте пребывания методом ядерной оценки плотности (KDE, 50% CI и 95% CI).

В осенний период проанализированы перемещения 41 красавки и 43 серых журавлей с разных мест летнего пребывания и гнездования. Определяли: 1) даты присоединения семей к скоплениям или группам; 2) число мест пребывания; 3) продолжительность пребывания на одном месте; 4) площади использования особями этих мест методом MPC; 5) даты начала транзитного этапа осенней миграции. Для выявления различий в характере перемещений с разных мест гнездования и летнего пребывания выделили следующие группы для каждого вида. Прикаспийских и волго-уральских красавок, разделили на четыре группы в зависимости удаленности мест летнего пребывания и гнездования от Приманычья: первая – до 100 км, (Приманычье, юг Ростовской области); вторая – 150–350 км, (Сарпинская низменность в Калмыкии, ильмени в Астраханской области, Ногайская степь в Дагестане); третья – 300–400 км, (Заволжье); четвертая – 500–800 км (Западный Казахстан и Предуралье). Серых журавлей разделили на группы в зависимости от мест гнездования и летнего пребывания, и удаленности от Приманычья и Присивашья: первая – центр европейской части России (Рязанская, Владимирская и Московская обл.) (900–1200 км); вторая – Среднее Поволжье (Ульяновская обл.) (1000 км); третья – Южное Предуралье (юг Пермского края) (1500 км); четвертая – север европейской части России (север Республики Коми) (2000 км).

Для статистического анализа использовали различные регрессионные модели в программе R (R Core Team, 2020) с использованием пакета lme4 (Bates et al., 2016). Зависимыми переменными выступали перечисленные показатели, при оценке в весенний период независимыми – возраст, половозрелость, в осенний период – группы, описанные выше, и места гнездования и летнего пребывания красавок.

2.2.3. Сбор данных и анализ бюджета времени

Бюджет времени определяли в группах и скоплениях методом хронометрирования в среднем в течение 10 минут за каждой особью. Фиксировали сколько секунд тратит особь на каждую активность. Выделены следующие активности: «кормежка без перемещения», когда особь стояла на одном месте и собирала корм вокруг себя, «кормежка при ходьбе», когда собирала корм во время ходьбы, «уход за оперением», «бдительность», «отдых» и «другие типы активности».

Сбор материала по красавкам и серым журавлям проведен в пяти и семи различных биотопах, соответственно. Общее время наблюдения за красавками составило 2363 минуты для 230 особей, за серыми журавлями – 3804,3 минуты для 374 особей.

Для выявления периода интенсивной кормежки оценили время, затрачиваемое на эту активность. Исходя из сроков сбора материала, разделили весь период исследования на следующие этапы для красавки: весна (с 29 апреля по 19 мая) – группы неразмножающихся особей; первая половина августа (с 5 по 15 августа) – формирование осенних скоплений; и вторая половина августа (с 21 по 27 августа) – осенние скопления, в которые могут входить особи с более северных районов. Для серого журавля: весна (с 4 апреля по 8 июня) – группы неразмножающихся особей; август (с 29 июля по 30 августа) – формирование осенних скоплений; первая половина сентября (с 31 августа по 20 сентября) – осенние скопления, в которые могут входить особи с более северных районов; конец сентября начало октября (с 21 сентября по 5 октября) – период, когда часть особей покидает места скопления в Мецкерской низменности. Всего проведено 31 день наблюдений за красавкой и 50 дней за серым журавлем.

Для анализа бдительности особей группы и скопления разделили на три категории: малые, средние и большие, для сравнения с литературными данными (Aviles, 2003; Yang et al., 2006) – двумя вариантами: до 50, 51–150, более 151 особей и до 10, 11–150, более 151 особей.

Бюджет времени определяли весной у неразмножающихся особей, к которым отнесли неполовозрелых, взрослых негнездящихся или неуспешно загнездившихся, осенью – у неразмножавшихся, родителей и птенцов. Сравнили бюджет времени этих групп для каждого вида. Провели межвидовое сравнение на стерне для всех групп и в степи и на лугах только для неразмножающихся и неразмножавшихся особей.

Для статистического анализа бюджета времени использовали регрессионные модели (Cribari-Neto, Zeileis, 2010) и Тьюки Пост-хок тест (Barton, 2015) в программе R. Зависимыми переменными выступали доли

времени, затрачиваемые на активности, независимыми – возраст и социальный статус, тип биотопа, временной период, группы разной численности.

2.2.4. Анализ суточных перемещений в осенний период

Рассчитали два показателя перемещений: сумма перемещений за сутки – сумма расстояний между последовательными локациями в течение суток, и максимальное смещение за сутки – расстояние между двумя наиболее удаленными точками за сутки, с помощью пакета geosphere (Hijmans et al., 2017). Данные передатчиков стандартизировали до сигналов каждый час ± 10 минут.

Сравнили осенние суточные перемещения трех семей красавок в Приманычье и одной взрослой особи без птенцов на Таманском и Керченском п-овах в осенний период. Всего обработано 3048 локаций и рассчитаны суточные перемещения в течение 127 дней.

Провели анализ осенних суточных перемещений 24 серых журавлей из Поволжья и центра европейской части России до их перелета в Присивашье или Приманычье. Проанализированы 23280 локаций в течение 970 дней. Сравнили три группы: семьи, взрослые без птенцов и неполовозрелые.

В осенний период сравнили суточные перемещения трех красавок и шести серых журавлей. Выделили следующие группы: 1) три красавки в Приманычье с августа до отлета (127 дней); 2) один серый журавль в Приманычье в августе (43 дня); 3) он же в Приманычье в период с 21 сентября до отлета (45 дней); 4) пять серых журавлей на местах скоплений в Поволжье и центре европейской части России в августе до отлета с этих мест скоплений (145 дней); 5) эти же особи в Приманычье, с даты прилета на эту территорию до отлета (84 дня).

Рассмотрели связь осенних суточных перемещений красавок в Приманычье, серых журавлей в Поволжье, центре европейской части России и в Приманычье с погодными показателями – суммой осадков за сутки, среднесуточной температурой и скоростью ветра, взятые с сайта Расписание погоды (<https://rp5.ru>).

Для статистического анализа сравнения суточных перемещений построили обобщенные регрессионные модели. Во всех моделях зависимой переменной приняли суточные перемещения. В моделях для сравнения красавок с разных мест скоплений независимые переменные – место скопления, погодные показатели. Для серых журавлей независимые переменные – погодные показатели, социальный статус; случайный фактор – особь и место скопления вместе с рассматриваемым годом. В моделях для сравнения красавок и серых журавлей независимой переменной выступала – группа, описанная выше, случайный фактор – особь. На основе моделей построен Тьюки Пост-хок тест. Качество и значимость моделей определяли по информационному критерию Акаики (Burnham, Anderson, 2002).

ГЛАВА 3. Места пребывания и перемещения групп в весенне-летний период

3.1. Места пребывания и перемещения групп красавок

Азово-черноморские неполовозрелые особи ($n=4$) во второй год жизни держались в весенне-летний период в основном на четырех территориях – Присивашье, оз. Джарылгач в западной части Крыма, Керченском и Таманском п-ова. Одна особь в апреле совершала широкие облеты и перемещалась за пределы гнездовой части ареала.

Весной прикаспийские и волго-уральские красавки ($n=22$) останавливались в Приманычье, средняя дата прилета 12 апреля (с 30 марта по 27 апреля). Использование территорий у годовалых и двухгодовалых особей сходное. Среднее число мест пребывания – 3,4 ($n=13$), среднее расстояние между ними 246,5 км ($n=34$). Общая площадь использования территории в Приманычье – 30763,5 км². Волго-уральские неполовозрелые особи в первый год жизни могли держаться в Приманычье, но в последующие годы достигали мест рождения. Прикаспийские журавли в первый год жизни держались летом в Приманычье, их дальнейшие перемещения остались неизвестными из-за прекращения работы передатчиков.

3.2. Места пребывания и перемещения групп серых журавлей

Основная часть серых журавлей (77,4%), помеченных в Рязанской области, весной летела через Присивашье, при этом 64,5% останавливалась здесь на три и более дней и использовали территорию площадью 21988,3 км². Средняя дата прилета на первую весеннюю миграционную остановку после пересечения Черного моря или Кавказских гор – 19 марта (с 28 февраля до 19 апреля, $n=31$ особь). Размножающиеся особи прилетали раньше и в более сжатые сроки ($\beta \pm SE$: $9,38 \pm 4,44$, $p < 0,05$).

Использование территорий годовалыми и двухгодовыми особями в весенне-летний период сходно. Характер перемещений этих групп отличался от размножающихся особей. Продолжительность пребывания на одном месте трехгодовалых особей значимо больше, чем у размножающихся ($1,37 \pm 0,34$, $p < 0,05$). У годовалых и двухгодовалых особей среднее число мест пребывания – 5,4 ($n=19$), среднее расстояние между ними 305,2 км ($n=83$), средняя продолжительность пребывания на одном месте – 20,7 дней ($n=102$). У размножающихся, до занятия ими гнездовых участков, и трехгодовалых особей среднее число мест пребывания – три ($n=12$), среднее расстояние между ними 520 ($n=17$) и 470,3 км ($n=7$), средняя продолжительность пребывания – 7,8 ($n=17$) и 30,3 дней ($n=10$), соответственно. Размножающиеся особи ($n=9$) покидали группы в среднем 4 апреля. Пять из девяти особей посещали поля для кормежки в период насиживания, где были группы неразмножающихся особей. По визуальным наблюдениям размножающиеся особи держались в стороне от групп, либо проявляли агрессию.

Неполовозрелые особи кормились в основном на полях и лугах, ночевали на заболоченных участках леса. Некоторые двухгодовалые ($n=3$) и

трехгодовалые ($n=2$) журавли держались на лесных болотах в среднем 73,4 дней с начала мая до августа. Размеры участков обитания на одном месте в среднем составляли у годовалых 11,9 км² (50% CI) (95% CI=70,2 км²), двухгодовалых – 15,1 км² (85,7 км²), трехгодовалых – 7,4 км² (42,7 км²) и размножающихся взрослых – 8,3 км² (46,9 км²).

3.3. Обсуждение результатов

Весной группы красавок в среднем прилетают на первую миграционную остановку после пересечения Кавказских гор или Черного моря на 24 дня позже серых журавлей. Более поздний прилет красавок связан с меньшей устойчивостью к холодам и увеличением численности насекомых, основной кормовой базы этого вида.

Впервые показано, что группы неполовозрелых особей обоих видов в весенне-летний период ведут кочевой образ жизни и могут посещать до 11 мест для ознакомления с территорией. Такие группы образуют неполовозрелые особи из разных мест рождения. Места пребывания весенне-летних групп часто совпадают с местами осенних скоплений. Перемещения групп красавок связаны с использованием водоемов, число которых зависит от погодных условий конкретного года. Перемещения групп серых журавлей тесно связаны с ходом проведения сельскохозяйственных работ на обрабатываемых полях и сенокосами на лугах, которые служат местами кормежки.

Некоторые двух- и трехгодовалые серые журавли из-за единовременной линьки маховых перьев, лишаящей их способности летать (Кашенцева, 2003; Вероман, Нейфельдт, 1989), остаются на заболоченных участках леса более месяца. Такое поведение может быть связано и с выбором потенциальных гнездовых территорий.

ГЛАВА 4. Формирование и характер перемещений осенних скоплений журавлей

4.1. Формирование и характер перемещений скоплений красавок

С последней декады июля группы неразмножающихся красавок начинали объединяться на территориях с благоприятной кормовой базой и местами ночевки, в это же время к ним присоединялись семьи с птенцами, средняя дата – 27 июля ($n=27$ семей). Семьи могли объединяться с середины июля с соседними семьями и группами неполовозрелых особей на совместных водоемах или кормовых участках. Некоторые семьи посещали свои гнездовые участки до отлета на зимовку.

В осенний период азово-черноморские красавки формировали скопления и использовали одну или две из четырех территорий – Присивашье (площадь – 1219,7 км²), оз. Джарылгач (33,1 км²), Керченский (1041,6 км²) и Таманский (384,6 км²) п-ова.

Волго-уральские особи сначала формировали скопление в пределах 20–80 км к северо-западу от мест гнездования, используя территорию площадью – 667 км² ($n=10$ особей), или в 130–300 км к западу от места гнездования ($n=5$ особей),

перемещаясь по территории площадью 6571,3 км², где могли держаться до начала сентября, после чего перемещались в Приманычье (рис. 1А). В среднем волго-уральские особи (n=8) находились на первом месте скопления дольше (24,9 дней), чем в Приманычье (22,4 дня). Прикаспийские особи (n=19) формировали скопление, в пределах Приманычья, используя территорию площадью 24757,8 км².

Число дней, проведенное в Приманычье, у прикаспийских значительно больше, чем у волго-уральских красавок ($\beta \pm SE$: $13,93 \pm 5,3$, $p < 0,05$). Отлет на зимовку прикаспийских особей (n=12) наиболее растянут, начинался в среднем 2 сентября, волго-уральских (n=18) – 9 сентября ($\beta \pm SE$: $-0,39 \pm 0,1$, $p < 0,05$). В осенний период общая площадь, которую использовали все особи в Приманычье, составила 29457,2 км².

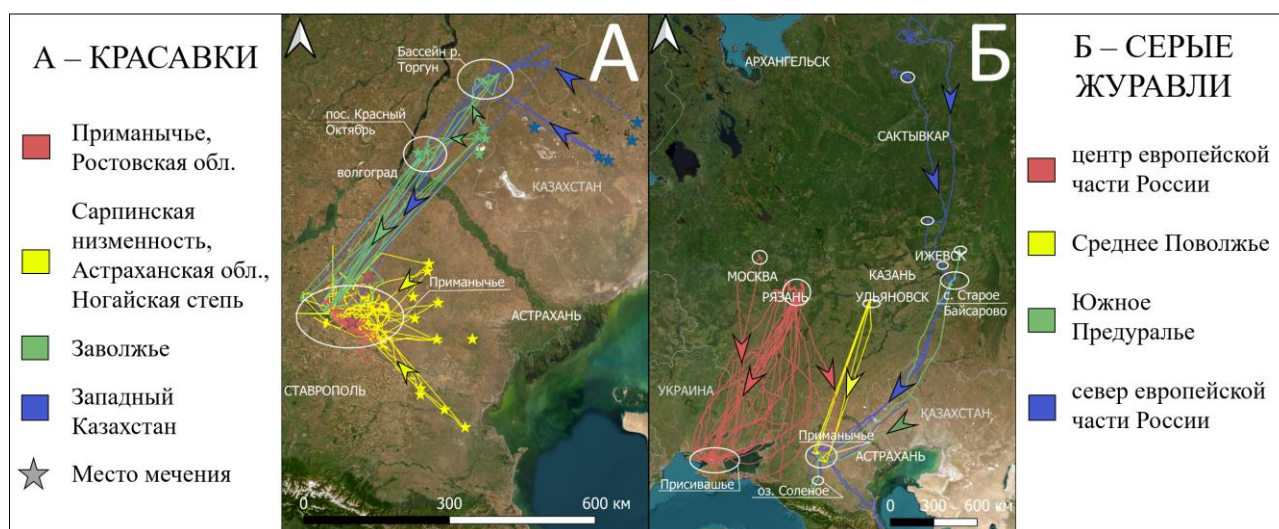


Рисунок 1. Осенние перемещения журавлей с мест гнездования и летнего пребывания в Приманычье и Присивашье. Белый круг – места скоплений, стрелки – направление движения.

4.2. Формирование и характер перемещений скоплений серых журавлей

В начале августа семьи объединялись с группами неразмножающихся и неполовозрелых особей, образуя скопления на территориях с богатой кормовой базой и безопасными ночевками, средняя дата – 6 августа (n=14 семей).

Больше половины особей (n=15) из центра европейской части России использовали одно место скопления, остальные (n=13 особей) – два: первое – недалеко от мест гнездования или летнего пребывания (n=28 особей), второе – в Присивашье (n=12 особей) или в Приманычье (n=1 особь) (рис. 1Б). Средняя продолжительность пребывания на первом месте скопления составила 66,1 дней (n=28 особей), общая площадь – 16653,1 км². Большая часть особей из центра европейской части России летела через Присивашье (80%), часть из них (46,7%) останавливалась здесь на три и более дней (рис. 1Б). Продолжительность пребывания здесь в среднем – 14,1 дней (n=12 особей). В Присивашье скопления перемещались в пределах территории площадью 9671,1 км². Одна особь два года подряд оставалась там на зимовку.

Особь ($n=6$) из Среднего Поволжья использовали два места скопления: недалеко от мест гнездования или летнего пребывания и в Приманычье. Продолжительность пребывания на первом месте в среднем – 48,6 дней, площадь использования – 264,8 км² ($n=9$ особей), на втором – 24,8 дня, площадь – 3308,0 км² ($n=11$ особей).

Взрослая особь из Южного Предуралья использовала три места скопления: первое – недалеко от гнездового участка, второе – в Среднем Поволжье, третье – в Приманычье. На первом держалась 48 дней (140,1 км²), втором – 30 дней (1038,1 км²), третьем – 27 дней (2120,3 км²).

Две особи с севера европейской части России использовали 4 и 6 мест скоплений: в Северном Предуралье, Среднем Поволжье, Центральном и Западном Предкавказье. Наибольшая продолжительность пребывания – в Приманычье, в среднем 30,5 дня ($n=4$ особи) (6003,5 км²).

В среднем транзитный этап осенней миграции начинался у особей из центра европейской части России ($n=28$ особей) и Среднего Поволжья ($n=11$ особей) 17 октября, Южного Предуралья 10 и 26 октября в 2020 и 2021 гг., севера европейской части России ($n=4$ особи) 20 ноября. Начало транзитного этапа миграции особей с севера европейской части России в среднем на 33 дня позже, чем у остальных групп ($p<0,05$). Продолжительность пребывания на последнем трофическом месте скопления на юге России наименьшая у особей из центра европейской части России ($p<0,05$).

4.3. Обсуждение результатов

В конце июля начале августа к группам неполовозрелых особей присоединяются пары, потерявшие птенцов или кладку, затем семьи с летними птенцами. Семьи красавок могут объединяться с соседними семьями на гнездовых участках, тогда как серые журавли объединяются как правило на местах кормежки и ночевки групп и скоплений. Семьи с птенцами держатся на периферии группировок. Семьи, гнездившиеся недалеко от мест кормежки и ночевки групп и скоплений, периодически посещают свои гнездовые участки, что соответствует литературным данным (Маркин, 2013). Наши наблюдения согласуются с данными, что в европейской части России красавки формируют скопления с конца июля (Андрющенко, 2015; Букреева, 2003), серые журавли – с начала августа (Маркин, 2013).

С увеличением численности азово-черноморских красавок в скоплениях, они перемещаются на Керченский п-ов и в Северное Присивашье для накопления жировых запасов перед началом транзитного этапа миграции. Место скопления в Южном Присивашье на севере Крыма практически утратило значение из-за перекрытия Северокрымского канала и исчезновения пресных водоемов, что согласуется с прежними наблюдениями (Андрющенко, 2015).

Впервые показано, что журавли, гнездящиеся или проводящие лето на более удаленных от Приманычья или Присивашья территориях, используют больше мест скоплений, чем с ближних территорий.

В бассейне р. Торгун на границе Волгоградской, Саратовской и Западно-Казахстанской областей с начала августа до первой половины сентября

собираются группы красавок из Западного Казахстана и Предуралья. Туда же может лететь и часть групп из Заволжья, а другая часть использует скопление вблизи мест гнездования или сразу перемещается в Приманычье. Особи из Предкавказья с конца июля формируют скопление в Приманычье. К нему постепенно присоединяются группы из более отдаленных территорий. В Приманычье скопление держится главным образом на территории к северу от р. Западного Маныча, где много полей, пресных водоемов и есть обширные солончаки для ночевки. Таким образом, раннее отмеченное крупное скопление в Приманычье, где, как предполагалось, собираются особи из Калмыкии и прилегающих районов Ростовской области и Ставропольского края (Букреева, 2003), в последней декаде августа включает всех красавок от Центрального и Юго-Восточного Предкавказья до Предуралья и Западного Казахстана. Пик начала транзитного этапа миграции приходится на первую декаду сентября, а отлет завершается к середине сентября. Последними отлетают особи, гнездившиеся или проводившие лето на территориях, более удаленных от Приманычья.

Перед пересечением Кавказских гор или Черного моря, по данным телеметрии, основная часть серых журавлей (80%) из центра европейской части России использует места скоплений в Присивашье, меньшая – в Приманычье и других местах юга России. Группы с севера европейской части России, Среднего Поволжья и Южного Предуралья используют Приманычье. Серые журавли в Приманычье в основном ночуют на ООПТ, что связано с сезоном охоты в этот период. Последними начинают транзитный этап осенней миграции с Приманычья особи с севера европейской части России.

Выделяют две категории перелетных птиц: 1) даты отлета, которых зависят от погодных условий (к ним относятся серые журавли), и 2) даты отлета, которых связаны с наследственным инстинктом (Тугаринов, 1950). К последним, вероятно, относятся красавки. Интервал в сроках отлета на зимовку красавок и серых журавлей превышает полтора месяца. Активное освоение степей, где гнездится красавка, началось в середине прошлого века, поэтому значительную долю в ее питании продолжают занимать насекомые и другие природные корма. Время начала миграции (Флинт, 1987) остается прежним, и, видимо, связано со стремлением на места зимовки в Северо-Восточную Африку, где в это время происходят вспышки численности саранчи. Крупные зерновые поля в Европе появились около 150 лет назад, привлекая тысячные скопления серых журавлей. Более позднее начало осенней миграции серых журавлей и случаи зимовки на юге России связаны с потеплением климата в последние десятилетия и доступностью корма в бесснежные зимы (Маловичко, 2018).

ГЛАВА 5. Бюджет времени журавлей во внегнездовых группировках

5.1. Бюджет времени красавок и серых журавлей разного социального статуса в осенних скоплениях

В весенне-летний период группы образуют только неразмножающиеся журавли, поэтому сравнение бюджета времени особей разного социального статуса проводили в скоплениях в осенний период.

У красавок общее время, затрачиваемое на кормежку, примерно одинаковое. Достоверные различия выявлены в типах кормового поведения – птенцы тратили больше времени на «кормежку без перемещения» по сравнению с родителями ($\beta \pm SE$: $0,5 \pm 0,3$, $p < 0,05$). Птенцы достоверно меньше времени тратили на бдительность, чем родители ($RHT = 0,11 \pm 0,03$) и неразмножавшиеся особи ($RHT = 0,07 \pm 0,02$) (рис. 2).

У серых журавлей родители достоверно больше времени тратили на бдительность, чем птенцы ($RHT = 0,10 \pm 0,02$) и неразмножавшиеся особи ($RHT = 0,12 \pm 0,02$). Птенцы достоверно больше времени тратили на «кормежку без перемещения» по сравнению с родителями ($RHT = 0,19 \pm 0,05$) и неразмножавшимися особями ($RHT = 0,23 \pm 0,04$) (рис. 2).

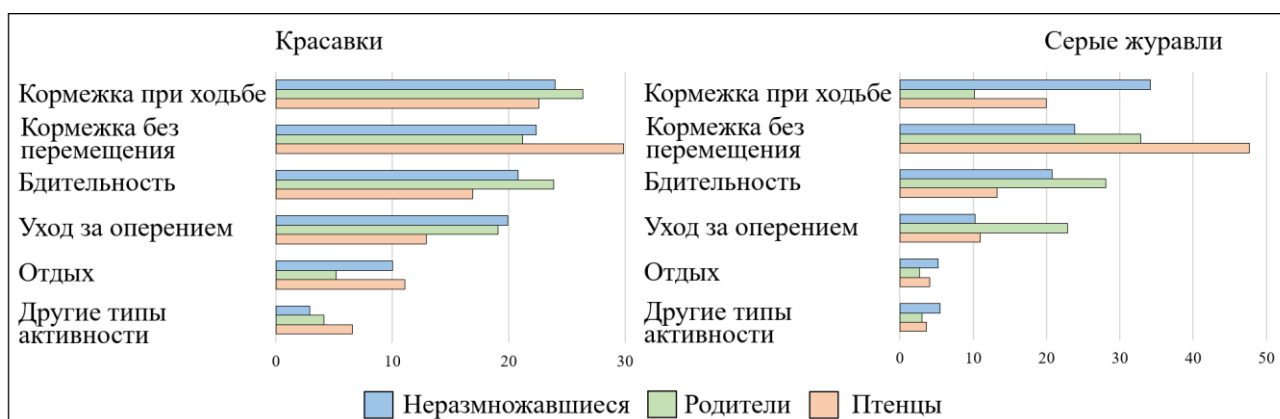


Рисунок 2. Бюджет времени красавок и серых журавлей разного социального статуса в осенних скоплениях. Представлены средние доли времени (%), затрачиваемые на активности.

5.2. Бюджет времени в разные временные периоды

У красавок неразмножавшиеся особи и родители в скоплениях во второй половине августа тратили на кормежку меньше времени (48% и 47,7%, соответственно), чем в первой половине августа (65,1% и 61,6%). Птенцы тратили на кормежку почти равную долю времени (58,6% – в первой половине августа и 57,6% – во второй).

Неразмножавшиеся серые журавли тратили на кормежку значимо больше времени в первой половине сентября, чем в другие периоды (рис. 3А). Среднее значение доли времени, затрачиваемой на кормежку, у родителей (рис. 3Б) и птенцов (рис. 3В) наибольшая в августе, т.е. в период, когда они присоединяются к скоплениям, однако статистически значимые различия выявлены только между августом и второй половиной сентября – началом октября.

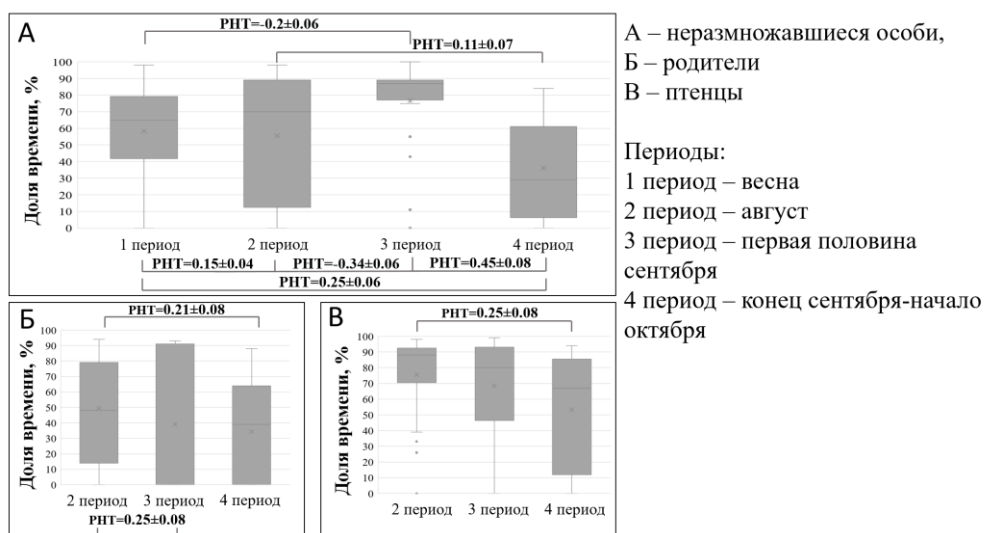


Рисунок 3. Доля времени (%), затрачиваемая на кормежку, серыми журавлями в разные временные периоды. РНТ – результаты Тьюки тестов (значение оценки $\pm$ стандартное отклонение, $p < 0,05$).

5.3. Бдительность особей в зависимости от размера группировки

Родители и неразмножающиеся красавки тратили меньше времени на бдительность, когда находились в группировках размером от 10 до 99 особей (рис. 4 А,В), серые журавли – от 51 до 150 особей (рис. 4 Б,Г).

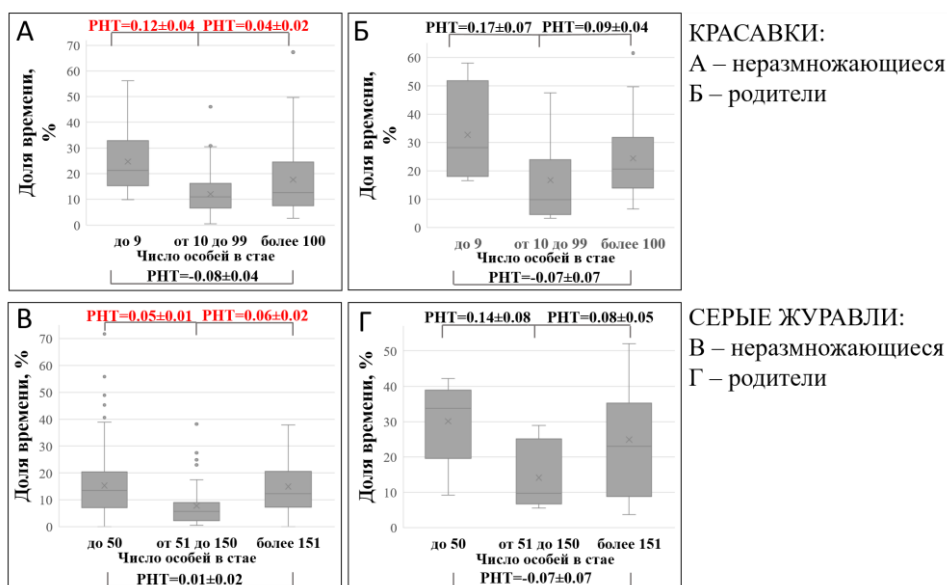


Рисунок 4. Доля времени (%), затрачиваемая на бдительность, красавок и серых журавлей в группировках разного размера. РНТ – результаты Тьюки тестов (красным цветом выделены значения при $p < 0,05$).

При анализе бдительности птенцов наилучшее соответствие данным показала модель, включающая только численность (число особей в группировке) без учета разделения на группы по размерам (малые, средние, большие) ($\Delta AIC=0$, вес=0,8). У птенцов красавок доля времени, затрачиваемая на бдительность уменьшалась с увеличением численности группировки ($\beta \pm SE$: -

0,001±0,0003, $p<0,05$), у серых журавлей – обратная зависимость ($\beta\pm SE$: 0,003±0,0006, $p<0,05$).

5.4. Бюджет времени неразмножающихся красавок и серых журавлей в разных биотопах

Неразмножающиеся красавки на местах кормежки в основном добывали корм при ходьбе, за исключением «даванки» – остатки зерна в подстилке для скота после зимнего содержания, где собирали корм, стоя на месте, и стерни, где доля времени, затрачиваемая на кормежку без перемещения и при ходьбе, примерно равная. Неразмножающиеся серые журавли на лугах и засеянных полях в основном кормились при ходьбе. В остальных биотопах совмещали два типа кормового поведения: кормежку при ходьбе и без перемещения. На водопоях журавли в основном отдыхали и ухаживали за оперением.

5.5. Сравнение бюджета времени красавок и серых журавлей

Сравнение бюджета времени красавок и серых журавлей в группах и скоплениях проводили на стерне, поскольку оба вида используют этот биотоп и питаются там зерном, а также в степи и на лугах, где кормовые ресурсы схожи: красавка кормится насекомыми в степи, а серые журавли – на лугах.

На стерне красавки больше времени тратили на кормежку при ходьбе, чем серые журавли. Доля времени, затрачиваемая на уход за оперением, у неразмножающихся и родителей красавок меньше, чем у серых журавлей (рис. 5).

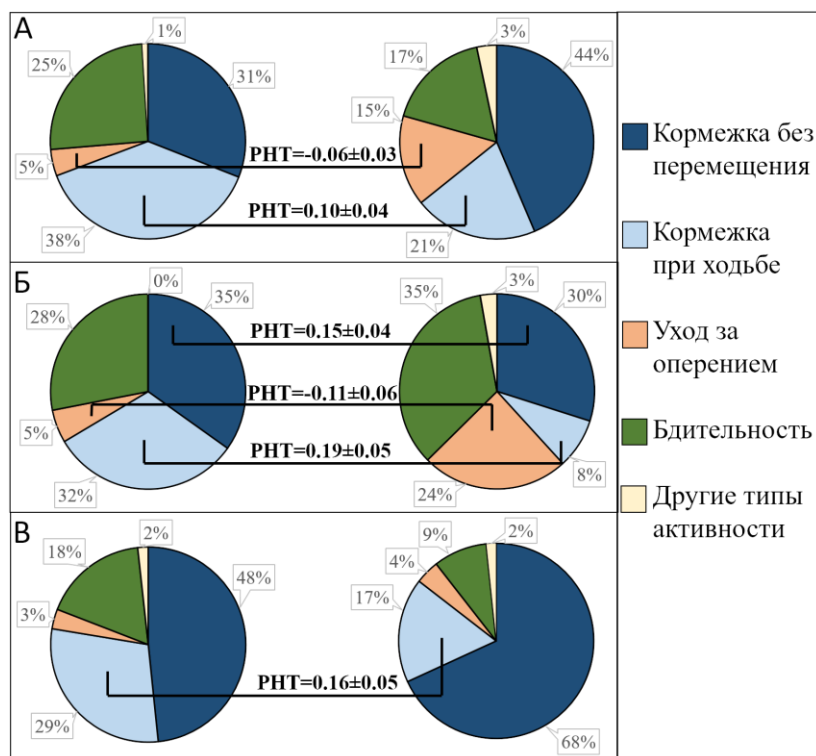


Рисунок 5. Доли времени (%), затрачиваемые на активности, красавками (слева) и серыми журавлями (справа) на стерне. А – неразмножающиеся, Б – родители, В – птенцы. RHT – результаты Тьюки тестов (значение оценки ± стандартное отклонение, $p<0,05$).

В степи неразмножающиеся красавки в целом больше времени тратили на кормежку (85,8%), чем серые журавли на лугах (62%) ($PNT=0,29\pm0,07$, $p<0,05$). Неразмножающиеся серые журавли могли отдыхать на лугах, красавки отдыхали в основном на прилегающих к водоемам степных участках, часто сочетая это с кормежкой ($PNT=-0,08\pm0,02$, $p<0,05$).

5.6. Обсуждение результатов

Птенцы обоих видов по сравнению со взрослыми особями тратят больше времени на кормежку без перемещения и меньше на бдительность, что позволяет им быстрее насыщаться и расти. У серых журавлей в Испании возрастные различия нивелируются в конце зимовки, когда птенцы становятся самостоятельными и покидают родителей (Alonso et al., 1984; Alonso, Alonso, 1993).

Красавки тратят больше времени на кормежку при ходьбе, чем серые журавли. Эти различия обусловлены особенностями добывания корма. Красавки охотно собирают зерна на убранных полях, однако основную часть рациона составляют традиционные корма – насекомые, которых они ловят, передвигаясь фронтом и напугивая на соседей. Серые журавли могут зондировать клювом почву на глубину до семи сантиметров, преимущественно стоя на месте, извлекая корневища растений (Лановенко и др., 2008; Cramp, Simmons, 1980). На кукурузных полях могут долбить початки кукурузы, извлекая зерна, при этом не перемещаясь активно по полю.

Красавки тратят меньше времени на уход за оперением, чем серые журавли. Разница во времени объясняется структурой и общей массой оперения. У красавки, обитающей в сухом жарком климате, доля пуха и пуховых перьев от массы тела почти в два раза меньше, чем у серого журавля, живущего во влажных местах с умеренным или холодным климатом.

В осенний период у обоих видов отмечали снижение доли времени, затрачиваемой на кормежку, перед миграцией. Статистически значимые различия в разные временные периоды выявлены только у серых журавлей. У родителей и птенцов серых журавлей спад интенсивности кормежки менее выражен. Вероятно, это связано с тем, что птенцам необходимо много энергии для роста и подготовки к миграции, а родителям – для восстановления ресурсов, затраченных на гнездование и линьку. У неразмножавшихся серых журавлей обнаружена гиперфагия в первой половине сентября, которая прекращается в конце месяца. С этого времени им достаточно поддерживать накопленный энергетический запас.

Бдительность родителей и неразмножающихся красавок снижается в группировках размером 10–99 особей, а у серых журавлей – в 51–150 особей. В объединениях меньшего и большего размера время, затрачиваемое на бдительность, у обоих видов возрастало. В малых группировках повышение бдительности связано с реакцией на потенциальные угрозы, а в крупных – с общим возбуждением и взаимодействиями между членами скопления.

У птенцов красавок бдительность с увеличением численности скопления снижалась, у серых журавлей возрастала. Вероятно, это связано с разной

социальной толерантностью видов. Красавки в питомнике одни из самых толерантных журавлей к особям своего вида (Постельных, Кашенцева, 2004), а семьи в природе легко принимают чужих птенцов (Цэгмид и др., 2022). Социальная толерантность красавок контрастирует с внутривидовыми конфликтами у серых журавлей, что, вероятно, объясняет повышение бдительности и у их птенцов.

ГЛАВА 6. Суточные перемещения осенних скоплений

6.1. Суточные перемещения скоплений красавок

Средняя сумма перемещений за сутки ($n=127$) в осенний период в Приманычье, на Керченском и Таманском п-овах всех меченых красавок составила 39,9 км, максимальное смещение за сутки – 17,7 км. У азово-черноморских скоплений на Керченском и Таманском п-овах эти показатели ($n=19$) в среднем достигали 22,5 км и 6,5 км, у прикаспийских в Приманычье – 43 км и 19,6 км ($n=108$ перемещений), соответственно. Установлены достоверно значимые различия в сумме перемещений ($\beta \pm SE$: $0,57 \pm 0,03$, $p < 0,05$) и максимальном смещении за сутки ($0,92 \pm 0,19$, $p < 0,05$) между этими скоплениями.

В августе на рассматриваемых территориях средняя сумма осадков составила 0,9 мм (min–max: 0–24 мм), среднесуточных температур – $26,4^{\circ}\text{C}$ ($15,1$ – $31,5^{\circ}\text{C}$) и скорости ветра – 2,4 м/с (0,3–5,9 м/с). Перемещения красавок происходят на более дальние дистанции при более низкой температуре, слабом ветре и меньшем количестве осадков (рис. 6).

6.2. Суточные перемещения скоплений серых журавлей

В Поволжье и центре европейской части России в августе-сентябре средняя сумма перемещений за сутки ($n=970$) скоплений серых журавлей составила 23,4 км, максимальное смещение за сутки – 9,4 км. Суточные перемещения особей разного социального статуса сходны. У семей средняя сумма перемещений за сутки составила 22 км ($n=131$ перемещение), у взрослых без птенцов – 25 км ($n=232$), у неполовозрелых – 23 км ($n=607$), среднее максимальное смещение – 9,6 км, 9,8 км и 9,2 км, соответственно.

В августе-сентябре в Поволжье и центре европейской части России средняя сумма осадков составила 8,8 мм (0–33 мм), среднесуточных температур – $15,3^{\circ}\text{C}$ ($2,6$ – $25,7^{\circ}\text{C}$) и скорости ветра – 1,2 м/с (0,1–5,9 м/с). Выявлена положительная связь скорости ветра, отрицательная – среднесуточной температуры и суммы осадков с обоими показателями перемещений журавлей (рис. 6).

В Приманычье в сентябре-ноябре средняя сумма перемещений за сутки ($n=84$) составила 34,1 км, максимальное смещение – 14,6 км. В сентябре-ноябре в Приманычье средняя сумма осадков – 0,5 мм (0–12 мм), среднесуточных температур – $14,5^{\circ}\text{C}$ ($7,5$ – $20,7^{\circ}\text{C}$) и скорости ветра – 2,4 м/с (0,9–5,1 м/с). Выявлена достоверная отрицательная связь обоих показателей суточных перемещений со всеми рассматриваемыми погодными параметрами.

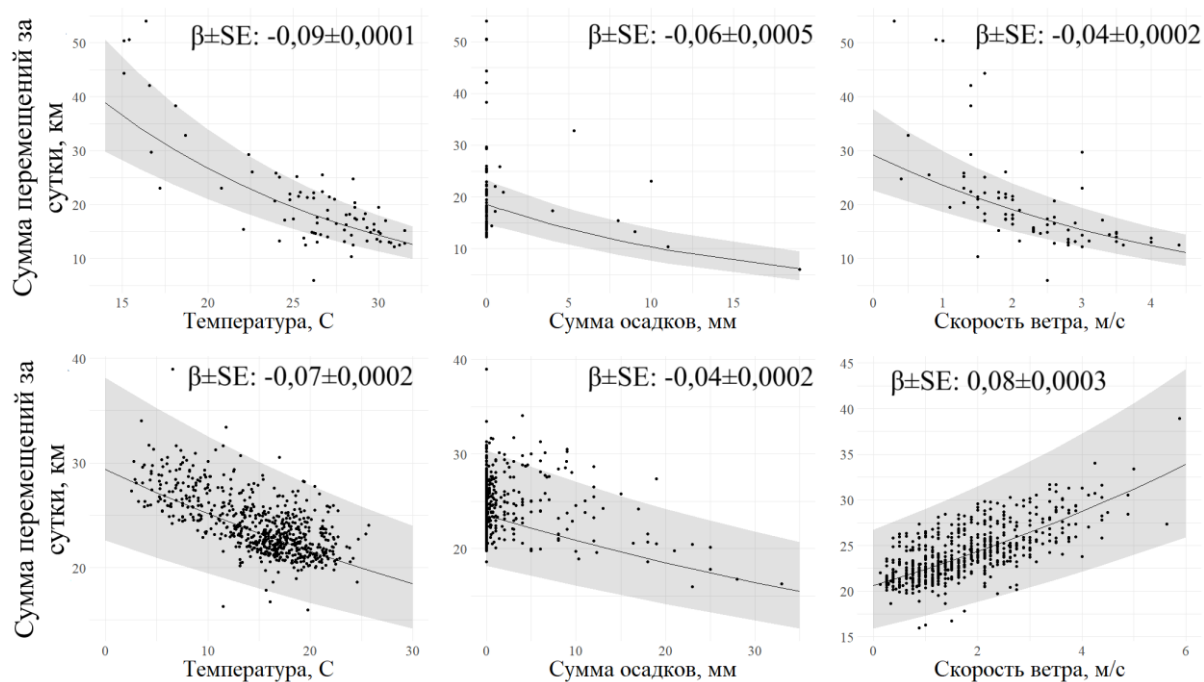


Рисунок 6. Связь погодных параметров с суммой перемещений за сутки в августе-сентябре красавок в Приманычье (вверху) и серых журавлей в Поволжье и центре европейской части России (внизу) согласно лучшим моделям.

6.3. Сравнение суточных перемещений скоплений красавок и серых журавлей

В августе сумма перемещений за сутки (средняя – 43 км, $n=108$ перемещений) и максимальное смещение за сутки (19,6 км, $n=108$) скоплений красавок в Приманычье достоверно больше, чем скоплений серых журавлей в Поволжье и центре европейской части России (средняя сумма перемещений – 18,1 км, максимальное смещение – 6,7 км, $n=145$) и Приманычье (12,2 км, и 3,7 км, соответственно, $n=43$). В этот период суточные перемещения серых журавлей в Приманычье достоверно меньше, чем в Поволжье и центре европейской части России.

В сентябре-ноябре в Приманычье суточные перемещения (средняя сумма перемещений – 40,2 км, среднее максимальное смещение – 17,5 км, $n=129$) скоплений серых журавлей достоверно превышают значения в августе и сходны с перемещениями скоплений красавок в августе.

6.4. Обсуждение результатов

В течение суток скопления журавлей перемещаются между местами кормежки, водопоя и ночевки. Суточные перемещения скоплений красавок на Керченском и Таманском п-овах меньше, чем в Приманычье, поскольку первые обитают на относительно ограниченной территории с небольшим числом доступных пресных водоемов, а численность скоплений меньше, чем в Приманычье (Адрющенко, 1997; Ильяшенко, 2018).

В осенний период различия в суточных перемещениях между особями серых журавлей разного социального статуса не выявлено. Предположение о том, что в осенний период семьи с птенцами совершают меньше перелетов за

сутки из-за высоких энергетических затрат на рост и развитие птенцов по сравнению с неполовозрелыми особями, не подтвердилось. Таким образом, суточные перемещения осенних скоплений отражают общую стратегию всех социальных групп, направленную на оптимальный баланс накопления и расходования энергетических ресурсов для подготовки к миграции, а также функционирование скопления как единого целого.

В жаркие дни осенью скопления красавок и серых журавлей проводят больше времени у водоемов или в тени. В дождь менее активны из-за необходимости ухода за намокшими перьями. В Поволжье и центре европейской части России серые журавли могут использовать ветер для преодоления больших расстояний. В Приманьчье, где скорость ветра больше, оба вида становятся менее активными в дни с сильными ветрами.

Увеличение суточных перемещений серых журавлей в Приманьчье перед началом транзитного этапа миграции, вероятно, связано с миграционным возбуждением. Визуальные наблюдения показывают, что в конце августа в скоплениях красавок также проявляется значительно большее возбуждение, чем в начале месяца, что выражается в постоянной перекличке между особями и частых перелетах с одного места кормежки на другое.

ГЛАВА 7. Предложения по управлению внегнездовыми группировками журавлей

Предложены меры по управлению местами обитания групп и скоплений красавок и серых журавлей. Ограничение охоты на водопоях и местах ночевки. Проведение образовательных мероприятий. На местах крупных скоплений необходимо создавать отвлекающие поля для снижения ущерба сельхозпроизводителям. Первоочередное внимание следует уделять территориям международного значения – Присивашье и Приманьчье. Необходимо срочно принять меры усиленного контроля за технологией применения пестицидов на выявленных местах массового отравления журавлей и ввести запрет на применение пестицидов в радиусе до 30 км от мест ночевки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В весенне-летний период группы неполовозрелых особей широко перемещаются. В конце июля начале августа группы объединяются и к ним присоединяются семьи. Поведение особей зависит от социального статуса, численности группировки и типа биотопа.

Различия в поведении красавок и серых журавлей в группах и скоплениях обусловлено их морфологическими и экологическими особенностями, адаптированными к условиям обитания. Оба вида активно используют сельскохозяйственные поля, но основная доля рациона состоит из традиционных кормов, что проявляется в различиях кормового поведения. Начало осенней миграции в европейской части России у преимущественно насекомоядной красавки происходит примерно в одни и те же даты, что, видимо, определяется наследственным инстинктом. У серого журавля сроки миграции зависят от погодных условий, влияющих на доступность корневищ осок и зерна.

Группы журавлей с дальних мест гнездования и летнего пребывания используют больше мест скоплений и позже начинают транзитный этап миграции, чем группы с ближних территорий.

Присивашье и Приманычье – ключевые территории международного значения для обоих видов. Здесь собираются большинство красавок и серых журавлей из европейских частей ареалов. Красавки пребывают здесь с весны до середины сентября, большая часть серых журавлей – со второй половины сентября до середины октября, а часть зимует. Небольшие группы неполовозрелых серых журавлей могут проводить на этих территориях все лето.

На местах скоплений необходимо применять меры по управлению скоплениями журавлей, особенно на ключевых территориях международного значения и местах массового отравления.

ВЫВОДЫ

1. Группы неполовозрелых красавок и серых журавлей ведут кочевой образ жизни в весенне-летний период, посещая за сезон от двух до 11 мест, которые часто совпадают с местами осенних скоплений.

2. Красавки азово-черноморской популяции формируют осенние скопления на Керченском п-ове и северной части Присивашья. В Приманычье собираются красавки от Центрального и Юго-Восточного Предкавказья до Западного Казахстана. Большинство серых журавлей из центра европейской части России используют места скоплений в Присивашье, а из Среднего Поволжья, Южного Предуралья и севера европейской части России – в Приманычье. Журавли с более отдаленных мест гнездования и летнего пребывания используют промежуточные трофические места скоплений и позже начинают транзитный этап миграции из Примыначья и Присивашья.

3. Птенцы обоих видов в скоплениях тратят в 1,4 раза больше времени на кормежку без перемещения, чем родители. Птенцы красавок тратят на бдительность в 1,4 раза меньше времени, чем родители, а птенцы серых журавлей в – 2,1 раза. Время, затрачиваемое на бдительность, у взрослых и неразмножающихся красавок сокращается в группах и скоплениях размером от 10 до 99 особей, у серых журавлей – от 51 до 150 особей. У птенцов красавок с ростом числа особей в группах и скоплениях бдительность сокращается, у птенцов серых журавлей возрастает. Красавки тратят на кормежку при ходьбе в 1,4 раза больше, а на уход за оперением в 1,5 раза меньше времени, чем серые журавли.

4. Суточные перемещения скоплений красавок азово-черноморской популяции в два раза меньше, чем прикаспийской. Суточные перемещения серых журавлей в сентябре-ноябре в Приманычье в два раза больше, чем в августе в центре европейской части России. В Приманычье суточные перемещения красавок в августе и серых журавлей в сентябре-ноябре сходны, а при низкой температуре, слабом ветре и меньшем количестве осадков больше.

5. Первоочередные природоохранные меры следует применять на ключевых территориях международного значения – Присивашье и Приманычье, местах массовых скоплений журавлей.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК РФ:

1. Ильяшенко, Е.И. и др. Ключевые территории красавки (*Anthropoides virgo*) азово-черноморской популяции / Е.И. Ильяшенко, **К.Д. Кондракова**, М. Викельски, Цао Лей, В.Ю. Ильяшенко // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. – 2023. – Т. 9 (75). – № 3. – С. 80-95.

2. Ильяшенко, В.Ю., **Кондракова, К.Д.** Сравнительный анализ массы оперения красавки (*Anthropoides virgo* L. 1758) и серого журавля (*Grus grus* L. 1758) (Aves, Gruiformes) / В.Ю. Ильяшенко, К.Д. Кондракова // Зоологический журнал. – 2023. – Т. 102. – № 11. – С. 1319-1324.

3. **Кондракова, К.Д.** Сравнительный анализ поведения серого журавля (*Grus grus*) и красавки (*Anthropoides virgo*) (Gruidae, Aves) в предмиграционный период / К.Д. Кондракова // Поволжский экологический журнал. – 2023. – № 3. – Р. 290-300.

4. Ильяшенко, Е.И. и др. Характер использования красавкой (*Anthropoides virgo*, Linnaeus 1758) европейской части ареала в весенне-летний и предмиграционный периоды / Е.И. Ильяшенко, **К.Д. Кондракова**, Е.А. Мудрик, М. Викельски, С. Лей, В.Ю. Ильяшенко // Аридные экосистемы. – 2024. – Т. 30. – № 2 (99). – С. 81-90.

5. **Kondrakova, K.D.** et al. Daily movements of the Common Crane (*Grus grus*) during the premigration period / K.D. Kondrakova, Y.M. Markin, K.A. Postelnykh, S. Pekarsky, R. Nathan, A.V. Sharikov // Journal of Ornithology. – 2024. – Vol. 165. – № 2. – Р. 315-323.

6. **Kondrakova, K.D.**, Sharikov, A.V. Vigilance behavior of common crane *Grus grus* in flocks during spring, summer, and autumn / K.D. Kondrakova, A.V. Sharikov // Turkish Journal of Zoology. – 2024. – Vol. 48. – № 1. – Р. 77-83.

Основные статьи и тезисы, опубликованные в других научных изданиях:

7. Ильяшенко, В.Ю. и др. О массовой гибели животных в Республике Крым / В.Ю. Ильяшенко, Е.И. Ильяшенко, **К.Д. Кондракова** // Проблемы зоокультуры и экологии. Сборник научных трудов ГАУ «Московский зоопарк», ЕАРАЗА, СОЗАР. – 2022. – Вып. 6. – С. 138-144.

8. Ильяшенко, Е.И. и др. Долина западного Маныча – глобально значимая территория для серого журавля и красавки / Е.И. Ильяшенко, **К.Д. Кондракова**, В.Ю. Ильяшенко // Актуальные проблемы охраны птиц России. – 2023. – С. 63-69.

9. Ильяшенко, В.Ю. и др. Отравление журавлей в Республике Крым весной 2022 г. / В.Ю. Ильяшенко, Г.А. Прокопов, А.Б. Гринченко, **К.Д. Кондракова**, Е.И. Ильяшенко // Информационный бюллетень рабочей группы по журавлю Евразии. – 2023. – № 17. – С. 173-177.

10. Ильяшенко, Е.И. и др. Уточнение путей миграции серых журавлей из европейской части России / Е.И. Ильяшенко, Ю.М. Маркин, К.А. Постельных, **К.Д. Кондракова**, В.Ю. Ильяшенко // Тезисы докладов V Международной научной конференции “Журавли Палеарктики (биология, охрана)”. Ставропольский край, с. Дивное, 5-8 октября 2023 г. – 2023. – С. 39-41.
11. **Кондракова, К.Д.** Материалы по бюджету времени серых журавлей в летне-осенний период, Рязанская область, Россия / К.Д. Кондракова // Журавли Евразии (охрана, распространение, разведение). – 2021. – Вып. 6. – С. 439-454.
12. **Кондракова, К.Д.** и др. Перемещения неполовозрелых серых журавлей в центре европейской части России / К.Д. Кондракова, Ю.М. Маркин, К.А. Постельных, В.Ю. Ильяшенко, С. Пекарски, Р. Натан, Е.И. Ильяшенко // Орнитология. – 2021. – Вып. 45. – С. 75-80.
13. **Кондракова, К.Д.** Бюджет времени серых журавлей в летне-осенний период [Электронный ресурс] / К.Д. Кондракова // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2021». Москва, 12–23 апреля. – М.: МАКС Пресс, 2021. – Режим доступа: https://conf.msu.ru/archive/Lomonosov_2021/data/section_2_21881.htm
14. **Кондракова, К.Д.** и др. Сравнение перемещений разновозрастных самцов серых журавлей в европейской части России / К.Д. Кондракова, К.А. Постельных, Ю.М. Маркин // Тезисы докладов. Второй Всероссийский орнитологический конгресс. г. Санкт-Петербург, Россия, 29 января-4 февраля 2023 г. – 2023. – С. 122-123.
15. **Кондракова, К.Д.** и др. Перемещения серых журавлей и красавки в осенний период в долине Маныча / К.Д. Кондракова, Е.И. Ильяшенко, Ю.М. Маркин, К.А. Постельных, С. Пекарская, Р. Натан, В.Ю. Ильяшенко // Тезисы докладов V Международной научной конференции “Журавли Палеарктики (биология, охрана)”. Ставропольский край, с. Дивное, 5-8 октября 2023 г. – 2023. – С. 38.
16. **Кондракова, К.Д.,** Массальская, Т.С. Наблюдения за осенним скоплением красавки на границе Республики Калмыкия и Ростовской области в 2023 г. / К.Д. Кондракова, Т.С. Массальская // Информационный бюллетень рабочей группы по журавля Евразии. – 2024. – № 18. – С. 55-56.
17. **Кондракова, К.Д.** Бюджет времени красавки (*Anthropoides virgo*) в весенних группах и осенних скоплениях / К.Д. Кондракова // Материалы XVI Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Казань, 21-24 апреля 2025 г. – 2025. – С. 121.
18. **Kondrakova, K.D.** The time budget of the Eurasian Crane during the spring, summer and autumn periods in the center of the European part of Russia / K.D. Kondrakova // Online Conference: 13th European Ornithologists’ Union Congress. Giessen, Germany, 14-18 of March, 2022. – 2022. – P. 214.