

Оригинальная статья

УДК 639.1.053(470.44)

<https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-454-465>

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДРОФЫ (*OTIS TARDA*) (OTIDIDAE, AVES) НА ТОКОВЫХ УЧАСТКАХ В САРАТОВСКОМ И ВОЛГОГРАДСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

О. С. Опарина [✉], М. Л. Опарин ¹, А. Б. Мамаев ¹, А. М. Опарина ²

¹ Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
Россия, 410028, г. Саратов, ул. Рабочая, д. 24

² Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.
Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77

Поступила в редакцию 18.09.2023 г., после доработки 16.10.2023 г., принята 16.10.2023 г., опубликована 12.12.2023 г.

Аннотация. Представлены результаты исследований популяции дрофы в саратовском и волгоградском Заволжье. Впервые на этой территории были проведены учеты численности дроф на токовых участках весной в течение трех лет. Это позволило получить более достоверные данные о количестве особей этого вида, а также о демографической структуре на модельной территории и сравнить с данными, полученными во время осенних учетов численности. По нашему мнению, в результате интенсификации сельского хозяйства произошло резкое сокращение гнездовых местообитаний дрофы, вызванное изменениями структуры посевных площадей и массированным применением пестицидов. При отсутствии необходимых мер охраны это привело к сокращению количества птиц в саратовском Заволжье за 20 лет почти в 10 раз. Такая тенденция наблюдается практически по всему ареалу дрофы, где отсутствуют многолетние эффективные меры, направленные на сохранение природных местообитаний вида. В Заволжье количество токовых участков сократилось примерно в два раза и на оставшихся токах уменьшилась численность особей вида. Демографическая структура популяции дрофы при исследовании на токовых участках показывает существенное преобладание самцов над самками, что противоречит устойчивости популяции. Из-за сокращения количества пригодных для гнездования дроф местообитаний значительно уменьшилась успешность их размножения. Весенняя обработка посевных площадей пестицидами наземным и авиационным способами совпадает с периодом гнездования дроф, что является мощным фактором беспокойства и приводит к потере птицами кладок. У самок, кладки которых сохранились, после вылупления птенцов возникает проблема острой нехватки кормов, что также приводит к элиминации части выводков.

Ключевые слова: *Otis tarda*, численность, демографическая структура, учет на токовых участках, Заволжье

✉ Для корреспонденции. Лаборатория экологии наземных позвоночных степной зоны Саратовского филиала Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН.

ORCID и e-mail адреса: Опарина Ольга Сергеевна: <https://orcid.org/0000-0001-5581-4122>, otis07@mail.ru; Опарин Михаил Львович: <https://orcid.org/0000-0002-9629-7579>, oparinml@mail.ru; Мамаев Асхат Борисович: <https://orcid.org/0000-0002-3810-6324>, asxat_86@mail.ru; Опарина Анна Михайловна: <https://orcid.org/0000-0002-2043-1866>, annaoparina93@gmail.com.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДРОФЫ

Соблюдение этических норм. Исследования проводили без использования животных и без привлечения людей в качестве испытуемых.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Опарина О. С., Опарин М. Л., Мамаев А. Б., Опарина А. М. Численность и демографическая структура популяции дрофы (*Otis tarda*) (Otidae, Aves) на токовых участках в саратовском и волгоградском Заволжье // Поволжский экологический журнал. 2023. № 4. С. 454 – 465. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-454-465>

ВВЕДЕНИЕ

Мировая популяция дрофы (*Otis tarda* Linnaeus, 1758) за последние два десятилетия ежегодно сокращается на 3.2%. Общее количество птиц этого вида в мире оценивается в 31000 – 36000 особей, что на 34% (диапазон 30 – 38%) меньше, чем 16 лет назад (Alonso, Palacín, 2022). В разных частях ареала происходит снижение численности дрофы в результате антропогенного воздействия (Karakaya et al., 2017; Wang et al., 2018; Spakovszky, Raab, 2020; Özgencil et al., 2022). Снижение наблюдалось в девяти из 17 стран с размножающимися популяциями, с самыми высокими значениями в Китае (-90%) (Wang et al., 2018; Zhuo et al., 2021) и европейской части России (-70%) (Oparin et al., 2013; Oparina et al., 2014, 2016). Заметное снижение отмечено также на Пиренейском полуострове, который до сих пор является оплотом вида с 70 – 75% мировой популяции. В Иберии снижение вызывает особую тревогу в Португалии (-50%), однако, еще более тревожно в Испании, где -28% уменьшение подразумевает потерю более 8000 особей (Alonso, Palacín, 2022). Изолированные популяции Марокко и Ирана находятся на грани исчезновения (Abdulkarimi, 2022).

Увеличение зафиксировано только в Германии, Австрии и в меньшем масштабе Венгрии (соответственно 202, 91 и 5%), благодаря постоянным и интенсивным действиям по сохранению, а также разведению небольших групп в Румынии (Lóránt, 2014; Vadasz, Lóránt, 2014; Raab et al., 2015). По последним данным (Shakula et al., 2022), в Казахстане численность дроф также имеет тенденцию к увеличению. Имеются данные по количеству дроф на зимовке в Узбекистане (Kashkarov et al., 2022, 2023), хотя длительное время в этом регионе не было мониторинга популяции.

В России самая крупная популяция дрофы западного подвида (*Otis tarda tarda*) обитает на территории Заволжья Саратовской и северной части Волгоградской областей. На протяжении 25 лет мы проводим мониторинг численности этой популяции. До 2020 г. учетные работы велись в осенний период, когда птицы собирались в стаи перед миграцией на зимовку. Часто дрофы в это время рассредоточены на большой территории, и их сложно было обнаружить. Это требовало больших материальных затрат и наличия опытных учетчиков, так как необходимо тщательно обследовать большие территории. Маршрутные учеты с дальнейшей экстраполяцией для оценки численности редких видов не подходят. В Европе, где популяции этого вида являются оседлыми, учет численности дроф проводят весной на токовых участках (Lane et al., 2001; Alonso et al., 2003a). Токовые участки большой дрофы находятся на одних и тех же местах на протяжении многих лет.

На места гнездования в Саратовскую область птицы прилетают с зимовки в марте-апреле, первыми самцы, а через 2 – 3 недели самки. До откладки яиц самцы и самки держатся на токовых участках вместе. Благодаря таким особенностям поведения птиц этого вида, проведение учета численности дрофы весной на токах является наиболее предпочтительным и дает более точные результаты, нежели осенью. Чем больше выявлено токовых участков, тем точнее будет оценка численности вида на исследованной территории.

Большое значение в проведении весенних учетных работ имеют погодные условия. Обычно непроходимые грунтовые дороги, особенно вдоль лесополос, овраги, заполненные талыми водами, не позволяют добраться до токовых участков дроф, где они собираются после прилета с зимовки. Осенью же птицы рассредоточены по большой территории, причем самки с птенцами ведут скрытный образ жизни, кормятся и отдыхают чаще всего в залежах, затаиваются при приближении транспорта и обнаружить их сложнее, чем самцов. В то же время самцы собираются вместе в стаи перед отлетом на зимовку, и, пропустив такую стаю на большой территории, можно также получить недостоверные результаты.

За 20 лет лишь один раз, в 2008 г., когда отмечались сильные ночные заморозки, которые позволяли ранним утром проехать на ток, нам удалось провести наблюдения на одном токовом участке и проследить динамику прилета птиц с зимовки. Было установлено, что максимальное количество птиц на току наблюдалось в середине апреля. С 3-й декады апреля самки начинают откладку яиц и уходят с тока (Опарина и др., 2008). В обычные годы полевые работы можно проводить только с конца апреля, когда самки уже сидят на гнездах, а самцы, не вступившие в размножение, разлетаются по территории и держатся на кормовых участках.

Однако в 2020, 2021 и в 2023 гг. впервые за 25 лет сложились уникальные условия для проведения учета численности дрофы на токовых участках на всей территории Заволжья. В 2020 г. уже в марте дороги были сухие, средняя температура месяца была +3.7°, в апреле +6.7°, высота снежного покрова 3 см и 1 см соответственно, в то время как в 2018, 2019 и 2022 гг. этот показатель в среднем составлял 60.5 см в марте и 24.8 см в апреле. Важный показатель, общий запас воды в снежном покрове (в мм), в марте 2020 г. был равен 0, в 2021 – 97.6. В 2023 г. также сложились благоприятные условия для проведения учетных работ. Для сравнения в 2018, 2019, 2022 гг. этот показатель в среднем составил 150 мм*, почва долго была насыщена влагой, поэтому проезд на токовые участки был затруднен. Полевые исследования в этот период позволили нам выявить некоторые новые тока, местоположение которых мы могли только предполагать, основываясь на осенних находениях дрофиных стай, и оценить численность дроф на обследованной территории. В связи с этим представленные материалы достаточно оригинальны и представляют научную ценность.

Цель статьи – определение количества дроф на токовых участках саратовского Заволжья после прилета с зимовки на места гнездования.

* Данные показатели взяты с официального сайта Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) (<http://meteo.ru/>). Использовались суточные показатели по метеостанции Ершов (индекс станции – 34186).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Учеты численности дрофы были проведены на 10 токовых участках саратовского и волгоградского Заволжья в марте – апреле в 2020, 2021 и 2023 гг. Один токовый участок обследовали несколько раз и фиксировали максимальное количество птиц. В зависимости от погодных условий это может быть 1-я или 2-я декада апреля. В этот период птицы активны в течение всего светового дня, но в утренние и вечерние часы количество дроф на току максимальное. В связи с этим учетные работы проводили с рассвета. Период их проведения ограничивается сроками начала откладки яиц самками, как правило, это 3-я декада апреля. Тогда самки и часть самцов уходят на поля (Опарина и др., 2008). На токовом участке считали общее количество птиц с помощью биноклей Nikon Action10-22×50 (Nikon, Китай), определяли пол и возраст птиц с использованием телескопической трубы Carl Zeiss Optics 30×25 (Carl Zeiss, Германия). Весной особенно четко выражен половой диморфизм дроф: самцы намного крупнее самок, имеют усы из перьев, ярко окрашены, шея ярко-рыжего цвета. Местонахождения всех групп заносили на цифровую карту с помощью GPS-навигатора Garmin MAP62S (Garmin, Тайвань). Кроме непосредственно токовых участков были обследованы сельскохозяйственные угодья вокруг них на предмет пригодности для гнездования, от 200 до 400 км² вокруг каждого тока. Определена площадь посевов и их структура, данные занесены на карту. Общая площадь обследованной территории составила 12000 км². Это модельная территория, на которой мы проводили и осенние учеты численности.

Для сравнения встречаемости особей на разных участках использовали *U*-критерий Вилкоксона – Манна – Уитни (Гублер, 1978). При визуализации динамики численности птиц использовали построение линии тренда, представленного полиномом второй степени.

Статистическая и графическая обработка данных выполнена с применением программ MS Excel 2000 (Microsoft Corp., USA) и Statistica 10 (Statsoft Inc., USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мониторинг численности дрофы на территории саратовского и волгоградского Заволжья проводится нами с 1996 г. За этот период нами были выявлены токовые участки этого вида, которые, как правило, находятся на одном и том же месте из года в год. Для них характерно наличие целины или старой залежи на возвышенных местах и водоема. Самцы прилетают с зимовки в 1-2-й декаде марта, а самки в начале апреля, когда отсутствует фактор беспокойства, так как из-за распутицы на полях ещё нет техники и людей. Участки целины имеют небольшую площадь, расположены по склонам оврагов и не используются птицами для гнездования. В то же время весной в таких местах они легко могут передвигаться, так как на полях земля ещё мокрая. Места для токования дрофы выбирают вдали от транспортных магистралей, но могут находиться достаточно близко к населенным пунктам, если остальные условия являются подходящими для них. Под токовым участком мы понимаем не только то место, где ранней весной наблюдается скопление птиц (ток), но и ту территорию, где самки этой группы откладывают яйца, а

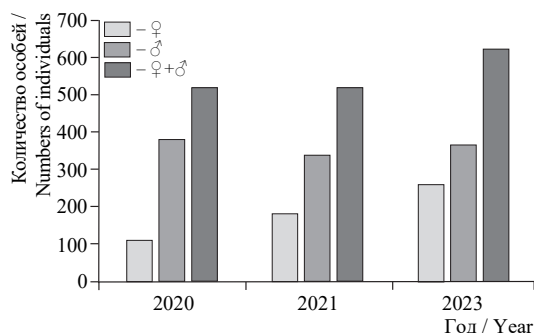


Рис. 1. Количество дроф на 10 токовых участках Заволжья весной 2020, 2021, 2023 гг.

Fig. 1. Numbers of bustards at 10 lek areas in the Trans-Volga region in the spring of 2020, 2021 and 2023

На крупных токах максимальное количество птиц составляло более 200 особей (Зелёный Дол, Чёрная Падина, Алексашкино, Песчаное). На других токах собиралось 100 – 120 самцов и самок. Эти данные были получены при проведении учетов в конце апреля – начале мая. Поэтому реальное количество птиц на току было значительно больше, так как по данным, полученным позднее, нами установлено, что в этот период часть самок уже сидят на гнездах и их трудно обнаружить. К настоящему времени исчезла половина названных токов (Песчаное, Лепехинка, Комсомольское, Журавлёвка, Интернациональное, Чёрная Падина), а на оставшихся количество птиц сократилось больше, чем вдвое.

На рис. 1 показано общее количество дроф и соотношение самок и самцов на 10 токах в разные годы. В 2020 г. было обнаружено 510 дроф, соотношение самок и самцов 1:3; в 2021 г. – 518 дроф, соотношение самок и самцов 1:2; в 2023 г. – 623 дрофы, соотношение самок и самцов 1:1.4. Количество дроф практически держится на одном уровне. Сравнение численности дроф на десяти токовых участках

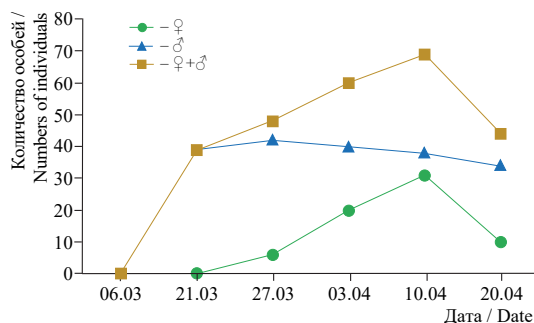


Рис. 2. Динамика количества дроф на токовом участке Таловка весной 2008 г.

Fig. 2. Dynamics of the numbers of bustards in the Talovka lek area in the spring of 2008

самцы в течение 2 месяцев токуют и на целине, и на полях. Площадь одного токового участка составляет 100 – 200 км².

На некоторых из них проводились стационарные наблюдения, на других – периодические. Названия токов даны по ближайшему населенному пункту или балке. В конце 1990-х гг. были обследованы следующие 12 токовых участков дроф: Песчаное, Интернациональное, Таловка, Лепехинка, Комсомольское, Журавлёвка, Новореченское, Зелёный Дол, Алексашкино, Питерка, Гмелинка, Чёрная Падина.

по трем годам (2020, 2021, 2023) с использованием критерия разности средних (Плохинский, 1967), не выявило достоверных отличий ($p \geq 0.05$). Использование U -критерия Вилкоксона – Манна – Уитни (Гублер, 1978) для уровней статистической значимости $0.01 \leq p \leq \leq 0.05$ при парных сравнениях выборок количества дроф на 10 токовых участках 2020 – 2021 гг., 2020 – 2023 гг. и 2021 – 2023 гг. показало наличие достоверных отличий в количестве этих птиц на названных токовых участках во всех ва-

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДРОФЫ

риантах сравнений. Более высокие показатели в 2023 г. мы объясняем тем, что учеты были проведены в сроки, когда максимальное количество самцов и самок одновременно было на токовых участках, в то время как в 2020 г. учеты проведены в конце марта – начале апреля. Об этом говорит и показатель соотношения самок и самцов.

На рис. 2 представлена динамика количества дроф на токовом участке Таловка в 2008 г. В 1-й декаде марта птиц на току не было, 21 марта были только самцы в количестве 39 особей, первые самки появились 27 марта. В дальнейшем количество самцов практически не менялось, а количество самок постепенно увеличивалось, достигнув максимума во второй декаде апреля. Соответственно в этот же период общее количество птиц на току было максимальное. Соотношение самок и самцов составляло 1:1.2. Первая кладка была отмечена 19 апреля, в то время как в годы с более поздней весной первые кладки фиксировали в конце апреля – начале мая.

На рис. 3 показано количество дроф и соотношение самок и самцов на каждом из 10 токовых участков. Установлено всего 2 крупных тока: Питерка (6) и Зеленый Дол (4). Количество дроф на первом из них от 142 экз. в 2020 г. до 188 экз. в 2021 г.; на втором – от 87 экз. в 2021 г. до 234 экз. в 2023 г. На остальных токах количество птиц меньше 100 экз., причем минимальное количество – 2 дрофы. Можно сказать, что такие тока, как Комсомольское, Зака-

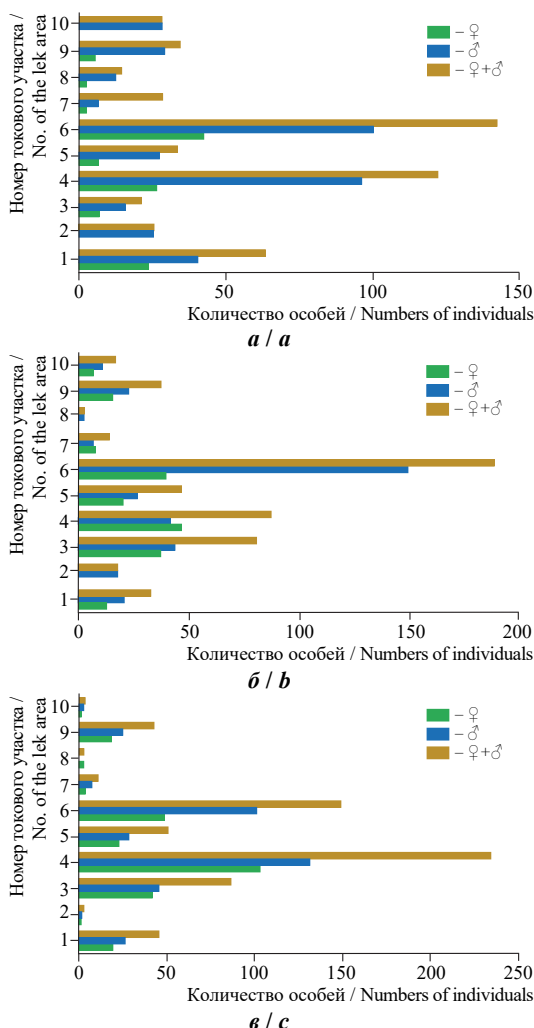


Рис. 3. Количество дроф на токовых участках в 2020 (а), 2021 (б) и 2023 (в) гг.; № токового участка: 1 – Таловка, 2 – Комсомольское, 3 – Новореченское, 4 – Зеленый Дол, 5 – Куриловка, 6 – Питерка, 7 – Запрудное, 8 – Заказник, 9 – Гмелинка, 10 – Интернациональное

Fig. 3. Numbers of bustards at the lek areas in 2020 (a), 2021 (b) and 2023 (c); no. of lek areas: 1 – Talovka, 2 – Komsomol'skoye, 3 – Novorechenskoye, 4 – Zelyonyi Dol, 5 – Kurilovka, 6 – Piterka, 7 – Zaprudnoye, 8 – Zakaznik, 9 – Gmelinka, 10 – Internatsional'noye

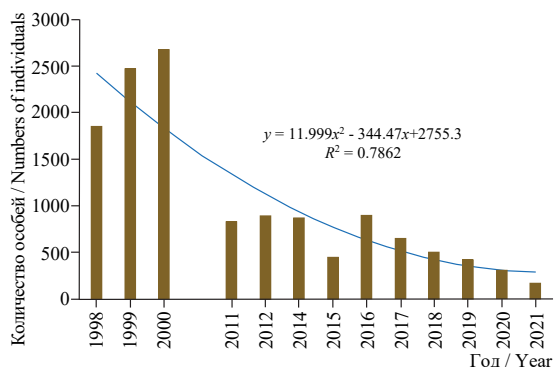


Рис. 4. Динамика численности дроф на площади 12000 км² по результатам осенних учетов в саратовском Заволжье; линия тренда, представлена полиномом второй степени

Fig. 4. Bustard population dynamics on the area of 12,000 km² based on the results of our fall surveys in the Saratov Trans-Volga region; trend line, represented by a second-degree polynomial

году сокращается. В 2008 г. было зафиксировано 70 особей, в настоящее время меньше 50. Небольшой, в пределах 40 птиц, но стабильный по численности дроф ток Гмелинка (9) в Волгоградской области на территории заказника Дрофиный. На территории заказника благоприятные для этого вида местообитания. В структуре посевных площадей отсутствует подсолнечник и есть яровые зерновые культуры. В районе токового участка Питерка большое количество залежей, а посевы подсолнечника занимают незначительную площадь, что благоприятно для гнездования дроф.

Половое соотношение дроф на токах, отличающихся по размеру, можно охарактеризовать следующим образом. На двух крупных токах, с количеством птиц более 100 особей, соотношение самцов и самок различно. На токовом участке Питерка во все годы преобладали самцы, их было больше, чем самок, в 2 раза. На токовом участке Зеленый Дол соотношение самок и самцов составляло от 1:0.9 до 1:1.3 в разные годы. На токах с количеством птиц от 50 до 100 особей самок и самцов примерно одинаково. На токах, где птиц меньше 50 особей, самцы преобладают над самками в 1.3, в 1.5 раза.

Динамика численности дроф на описываемой территории по результатам многолетних осенних учетов представлена на рис. 4. Причины снижения численности вида в Заволжье и факторы их обуславливающие представлены в ранее опубликованных работах (Опарина, Опарин, 2016; Опарина и др., 2022; Oparin et al., 2013; Oparina et al., 2016).

Отсутствие необходимых охранных мер, которые могли бы приостановить этот процесс, привело к сокращению количества птиц в саратовском Заволжье за

ник, Интернациональное и Запрудное практически исчезли. Известно, что мелкие тока могут исчезать и объединяться с более крупными токами (Alonso et al., 2003b). По всей видимости, птицы с токового участка Интернациональное переместились на участок Зеленый Дол, где количество птиц резко возросло в 2023 г. Можно предположить, что это произошло из-за потери пригодных местообитаний: все целинные участки в Интернациональном были распаханы и засеяны подсолнечником, посевы которого абсолютно не подходят для дроф.

На токовом участке Таловка (1) количество птиц с каждым

20 лет почти в 10 раз. Выполненные нами весенние учеты численности вида являются подтверждением этого результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резкое сокращение количества птиц началось в период интенсификации сельскохозяйственной деятельности, в конце первого десятилетия XX в. Распашка залежных и целинных земель, изменение структуры посевных площадей, применение на всей территории пестицидов – всё это привело к тому, что в настоящее время агроценозы в Заволжье не являются благоприятной средой обитания дроф. К этому времени на описываемой территории сложилась трехпольная структура севооборота: озимые, пропашные культуры (в основном подсолнечник) и пары. В результате этих преобразований после 2010 г. произошли качественные изменения в структуре местообитаний вида, и численность дроф стала резко снижаться, достигнув критических величин. Результаты весенних учетов на токовых участках, полученные впервые на изученной территории, подтверждают критическое сокращение численности дроф в саратовском и волгоградском Заволжье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. М.: Медицина, 1978. 294 с.
- Опарина О. С., Опарин М. Л. Обилие членистоногих на участках гнездования дрофы в саратовском Заволжье // Поволжский экологический журнал. 2016. № 3. С. 292 – 301.
- Опарина О. С., Опарин М. Л., Хрустов А. В. Современные тенденции изменения численности дроф на токовых участках Заволжья // Поволжский экологический журнал. 2008. № 4. С. 317 – 324.
- Опарина О. С., Опарин М. Л., Кудрявцев А. Ю., Опарина А. М. Характеристика местообитаний дрофы (*Otis tarda*) (Otidae, Aves) в Заволжье по доступности кормовой базы в период выкармливания птенцов // Поволжский экологический журнал. 2022. № 1. С. 34 – 54. <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-1-34-54>
- Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. М.: Изд-во МГУ, 1967. 80 с.
- Abdulkarimi R. The great bustard *Otis tarda tarda* is faced with extinction in Iran // Sandgrouse. 2022. Vol. 44, iss. 1. P. 14 – 18.
- Alonso J. C., Palacín C. Alarming decline of the Great bustard *Otis tarda* world population over the last two decades // Bird Conservation International. 2022. Vol. 32, iss. 4. P. 523 – 530. <https://doi.org/10.1017/S095927092200003X>
- Alonso J. C., Martin C. A., Palacin C., Magaña M., Martin B. Distribution, size and recent trends of the great bustard (*Otis tarda*) population in Madrid region, Spain // Ardeola. 2003a. Vol. 50, № 1. P. 21 – 29.
- Alonso J. C., Palacin C., Martin C. A. Status and recent trends of the great bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian Peninsula // Biological Conservation. 2003b. Vol. 110, iss. 2. P. 185 – 195. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00188-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00188-X)
- Karakaya M., Karataş M., Özelmaz Ü. Agricultural pesticides used in Eskişehir and Kütahya population areas of great bustard (*Otis tarda* Linnaeus, 1758) // Commagene Journal Biology. 2017. Vol. 1, iss. 1. P. 25 – 30. <https://doi.org/10.31594/commagene.392116>
- Kashkarov R. D., Mitropolskaya Yu. O., Ten A. G. The historical and current status of the great bustard *Otis tarda tarda* in Uzbekistan, a key winter refuge // Sandgrouse. 2022. Vol. 44, iss. 1. P. 26 – 34.

Kashkarov R. D., Ten A., Mitropolskaya Yu. O., Soldatov V. Changes in the modern range of the great bustard *Otis tarda* in Uzbekistan under the influence of agricultural transformation of landscapes and climate // Geography, Environment, Sustainability. 2023. Vol. 16, № 1. P. 140 – 149. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2022-091>

Lane S. J., Alonso J. C., Martin C. A. Habitat preferences of great bustard *Otis tarda* flocks in the arable steppes of central Spain: Are potentially suitable areas unoccupied? // Journal Applied Ecology. 2001. Vol. 38, iss. 1. P. 193 – 203. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00577.x>

Lóránt M. Management of great bustard (*Otis tarda*) habitats in Hungary: The aspects of agri-environmental schemes // Aquila. 2014. Vol. 121. P. 87 – 93.

Oparin M. L., Oparina O. S., Kondratenkov I. A., Mamaev A. B., Piskunov V. V. Factors causing long-term dynamics in the abundance of the Trans-Volga great bustard (*Otis tarda* L.) population // Biology Bulletin. 2013. Vol. 40, iss. 10. P. 843 – 853. <https://doi.org/10.1134/S1062359013100063>

Oparina O. S., Oparin M. L., Surov A. V. The current land use and its impact on the great bustard (*Otis tarda*) population in the Saratov province of Russia // Aquila. 2014. Vol. 121. P. 107 – 113.

Oparina O. S., Kondratenkov I. A., Oparin M. L., Mamaev A. B., Trofimova L. S. Abundance dynamics of the Trans-Volga great bustard (Otididae, Aves) population // Biology Bulletin. 2016. Vol. 43, iss. 10. P. 1428 – 1433. <https://doi.org/10.1134/S1062359016100125>

Özgencil I. K., Akarsu F., Karatas M. M., Gursay-Ergen A., Saygili-Yigit F., Karakaya M., Soylier M. Current status of great bustard *Otis tarda* in Turkey: Population size, distribution, movements, and threats // Bird Conservation International. 2022. Vol. 32, iss. 4. P. 531 – 543. <https://doi.org/10.1017/S0959270921000289>

Raab R., Schütz C., Spakovszky P., Julius E., Schulze C. Optimising the attractiveness of winter oilseed rape fields as foraging habitat for the West Pannonian great bustard *Otis tarda* population during winter // Bird Conservation International. 2015. Vol. 25, iss. 3. P. 366 – 376. <https://doi.org/10.1017/S0959270914000355>

Shakula G., Shakula F., Baskakova S., Kessler M. A comprehensive review of records shows eastern Kazakhstan has multiple opportunities to conserve the great bustard *Otis tarda* year-round // Sandgrouse. 2022. Vol. 44, iss. 1. P. 59 – 75.

Spakovszky P., Raab R. Impact of agriculture irrigation on the habitat structure and use by great bustard (*Otis tarda*) in a Natura 2000 site // Ornithologia Hungarica. 2020. Vol. 28, iss. 2. P. 74 – 84. <https://doi.org/10.2478/orhu-2020-0018>

Vadasz C., Lóránt M. Mennyiben járultak hozzá a 2009–2014 között lezajlott agrárkörnyezetgazdálkodási program tűzokvédelmi zónális célprogramjainak előírásai a tűzok (*Otis tarda*) költési sikerét a fészkelési időszakban veszélyeztető tényezők mérsékléséhez? // Aquila. 2014. Vol. 121. P. 23 – 33.

Wang M., González M. A., Yang W., Neuhaus P., Blanco-Fontao B., Ruckstuhl K. E. The probable strong decline of the great bustard *Otis tarda* population in north-western China // Ardeola. 2018. Vol. 65. P. 291 – 297. <https://doi.org/10.13157/arla.65.2.2018.sc2>

Zhuo Y., Kessler M., Muyang W., Xu W., Xu F., Yang W. Habitat suitability assessment for the great bustard *Otis tarda* in Tacheng Basin, Western China // Global Ecology and Conservation. 2021. Vol. 32. Article number e01926. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01926>

**Abundance and demographic structure
of the great bustard (*Otis tarda*) (Otidae, Aves) population at lek areas
in the Saratov and Volgograd Trans-Volga region**

O. S. Oparina ^{1✉}, M. L. Oparin ¹, A. B. Mamaev ¹, A. M. Oparina ²

¹ *Saratov Branch of A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences*

24 Rabochaya St., Saratov 410028, Russia

² *Yuri Gagarin State Technical University of Saratov*

77 Politekhnikeskaya St., Saratov 410054, Russia

Received: September 18, 2023 / revised: October 16, 2023 / accepted: October 16, 2023 / published: December 12, 2023

Abstract. The results of our studies of the great bustard population in the Saratov and Volgograd Trans-Volga region are presented. For the first time in this territory, censuses of the numbers of bustards were carried out in their lek areas in the spring for 3 years. This made it possible to obtain more reliable data on the numbers of individuals of this species, as well as on the demographic structure in the model area and compare them with those obtained during autumn population counts. In our opinion, as a result of agriculture intensification, the nesting habitats of the bustard have been sharply reduced, which was caused by changes in the structure of crop areas and the massive use of pesticides. In the absence of necessary protection measures, this has led to a reduction in the numbers of birds in the Saratov Trans-Volga region by almost 10 times over 20 years. This trend is observed throughout almost the entire world range of the great bustard, where there are no long-term effective measures aimed at preserving the natural habitats of the species. In the Trans-Volga region, the number of lek areas has decreased by approx. half and the numbers of individuals of the species in the remaining leks have decreased. The demographic structure of the bustard population when studied in lek areas shows a significant predominance of males over females, which contradicts the stability of the population. Due to the reduction in the number of habitats suitable for bustards to nest, the success of their reproduction has significantly decreased. Spring treatment of crop areas with pesticides by ground and aerial methods coincides with the nesting period of birds, which is a powerful factor of disturbance and leads to the loss of clutches. Females whose clutches have been preserved, have the problem of acute food shortage after their chicks hatched, which also leads to elimination of some part of the broods.

Keywords: bustard, numbers, demographic structure, counting in lek areas, Trans-Volga region

Ethics approval and consent to participate. This paper does not contain any studies involving human participants or animals performed by any of the authors.

Conflict of interest: The authors have declared that no competing interests exist.

For citation: Oparina O. S., Oparin M. L., Mamaev A. B., Oparina A. M. Abundance and demographic structure of the great bustard (*Otis tarda*) (Otidae, Aves) population at lek areas in the Saratov and Volgograd Trans-Volga region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2023, no. 4, pp. 454–465 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2023-4-454-465>

✉ *Corresponding author.* Laboratory of Ecology of Terrestrial Vertebrates of the Steppe Zone, Saratov branch of A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Olga S. Oparina: <https://orcid.org/0000-0001-5581-4122>, otis07@mail.ru; Mikhail L. Oparin: <https://orcid.org/0000-0002-9629-7579>, oparinml@mail.ru; Askhat B. Mamaev: <https://orcid.org/0000-0002-3810-6324>; acxat_86@mail.ru; Anna M. Oparina: <https://orcid.org/0000-0002-2043-1866>, annaoparina93@gmail.com.

REFERENCES

- Gubler E. V. *Vychislitel'nye metody analiza i raspoznavaniia patologicheskikh protsessov* [Computational Methods of Analysis and Recognition of Pathological Processes]. Moscow, Meditsina, 1978. 294 p. (in Russian).
- Oparina O. S., Oparin M. L. Arthropod abundance on bustard nesting sites in the Saratov Trans-Volga region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2016, no. 3, pp. 292–301 (in Russian).
- Oparina O. S., Oparin M. L., Khrustov A. V. Recent trends in the number change of great bustard on its display sites (leks) in the Trans-Volga region. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2008, no. 4, pp. 317–324 (in Russian).
- Oparina O. S., Oparin M. L., Kudryavtsev A. Yu., Oparina A. M. Characteristics of the great bustard (*Otis tarda*) (Otididae, Aves) habitats in the Trans-Volga region according to food availability during the chick rearing period. *Povolzhskiy Journal of Ecology*, 2022, no. 1, pp. 34–54 (in Russian). <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2022-1-34-54>
- Plokhinsky N. A. *Algoritmy biometrii* [Algorithms of Biometrics]. Moscow, Moscow University Press, 1967. 80 p. (in Russian).
- Abdulkarimi R. The great bustard *Otis tarda* is faced with extinction in Iran. *Sandgrouse*, 2022, vol. 44, iss. 1, pp. 14–18.
- Alonso J. C., Palacín C. Alarming decline of the great bustard *Otis tarda* world population over the last two decades. *Bird Conservation International*, 2022, vol. 32, iss. 4, pp. 523–530. <https://doi.org/10.1017/S095927092200003X>
- Alonso J. C., Martín C. A., Palacín C., Magaña M., Martín B. Distribution, size and recent trends of the great bustard (*Otis tarda*) population in Madrid region, Spain. *Ardeola*, 2003a, vol. 50, no. 1, pp. 21–29.
- Alonso J. C., Palacín C., Martín C. A. Status and recent trends of the great bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian Peninsula. *Biological Conservation*, 2003b, vol. 110, iss. 2, pp. 185–195. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00188-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00188-X)
- Karakaya M., Karataş M., Özlemas Ü. Agricultural pesticides used in Eskişehir and Kütahya population areas of great bustard (*Otis tarda* Linnaeus, 1758). *Commagene Journal Biology*, 2017, vol. 1, iss. 1, pp. 25–30. <https://doi.org/10.31594/commagene.392116>
- Kashkarov R. D., Mitropolskaya Yu. O., Ten A. G. The historical and current status of the great bustard *Otis tarda* in Uzbekistan, a key winter refuge. *Sandgrouse*, 2022, vol. 44, iss. 1, pp. 26–34.
- Kashkarov R. D., Ten A., Mitropolskaya Yu. O., Soldatov V. Changes in the modern range of the great bustard *Otis tarda* in Uzbekistan under the influence of agricultural transformation of landscapes and climate. *Geography, Environment, Sustainability*, 2023, vol. 16, no. 1, pp. 140–149. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2022-091>
- Lane S. J., Alonso J. C., Martín C. A. Habitat preferences of great bustard *Otis tarda* flocks in the arable steppes of central Spain: Are potentially suitable areas unoccupied? *Journal Applied Ecology*, 2001, vol. 38, iss. 1, pp. 193–203. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00577.x>
- Lóránt M. Management of great bustard (*Otis tarda*) habitats in Hungary: The aspects of agri-environmental schemes. *Aquila*, 2014, vol. 121, pp. 87–93.
- Oparin M. L., Oparina O. S., Kondratenkov I. A., Mamaev A. B., Piskunov V. V. Factors causing long-term dynamics in the abundance of the Trans-Volga great bustard (*Otis tarda* L.) population. *Biology Bulletin*, 2013, vol. 40, iss. 10, pp. 843–853. <https://doi.org/10.1134/S1062359013100063>
- Oparina O. S., Oparin M. L., Surov A. V. The current land use and its impact on the great bustard (*Otis tarda*) population in the Saratov province of Russia. *Aquila*, 2014, vol. 121, pp. 107–113.
- Oparina O. S., Kondratenkov I. A., Oparin M. L., Mamaev A. B., Trofimova L. S. Abundance dynamics of the Trans-Volga great bustard (Otididae, Aves) population. *Biology Bulletin*, 2016, vol. 43, iss. 10, pp. 1428–1433. <https://doi.org/10.1134/S1062359016100125>

ЧИСЛЕННОСТЬ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДРОФЫ

Özgencil I. K., Akarsu F., Karatas M. M., Gursay-Ergen A., Saygili-Yigit F., Karakaya M., Soylier M. Current status of great bustard *Otis tarda* in Turkey: Population size, distribution, movements, and threats. *Bird Conservation International*, 2022, vol. 32, iss. 4, pp. 531–543. <https://doi.org/10.1017/S0959270921000289>

Raab R., Schütz C., Spakovszky P., Julius E., Schulze C. Optimising the attractiveness of winter oilseed rape fields as foraging habitat for the West Pannonian great bustard *Otis tarda* population during winter. *Bird Conservation International*, 2015, vol. 25, iss. 3, pp. 366–376. <https://doi.org/10.1017/S0959270914000355>

Shakula G., Shakula F., Baskakova S., Kessler M. A comprehensive review of records shows eastern Kazakhstan has multiple opportunities to conserve the great bustard *Otis tarda tarda* year-round. *Sandgrouse*, 2022, vol. 44, iss. 1, pp. 59–75.

Spakovszky P., Raab R. Impact of agriculture irrigation on the habitat structure and use by great bustard (*Otis tarda*) in a Natura 2000 site. *Ornis Hungarica*, 2020, vol. 28, iss. 2, pp. 74–84. <https://doi.org/10.2478/orhu-2020-0018>

Vadasz C., Lóránt M. Mennyiben járultak hozzá a 2009–2014 között lezajlott agrárkörnyezetgazdálkodási program tűzokvédelmi zónális célprogramjainak előírásai a tűzok (*Otis tarda*) költési sikerét a fészkelési időszakban veszélyeztető tényezők mérsékléséhez? *Aquila*, 2014, vol. 121, pp. 23–33.

Wang M., González M. A., Yang W., Neuhaus P., Blanco-Fontao B., Ruckstuhl K. E. The probable strong decline of the great bustard *Otis tarda tarda* population in north-western China. *Ardeola*, 2018, vol. 65, pp. 291–297. <https://doi.org/10.13157/arla.65.2.2018.sc2>

Zhuo Y., Kessler M., Muyang W., Xu W., Xu F., Yang W. Habitat suitability assessment for the great bustard *Otis tarda tarda* in Tacheng Basin, Western China. *Global Ecology and Conservation*, 2021, vol. 32, article number e01926. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01926>