

**ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ МОЛОДЫХ БОЛЬШИХ ПОДОРЛИКОВ
ИЗ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

© 2025 г. А.Л. Мищенко*, А.В. Шариков**, С.В. Волков*, Д.А. Карвовский***,
Р.Х. Бекмансуров****, В.Н. Мельников*****, О.В. Суханова*****,
О.С. Гринченко*****, Д.А. Зотов**, О.А. Варганьянц**

*Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН
Россия, 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33. E-mail: altmvs@mail.ru

**Московский государственный педагогический университет
Россия, 129164, г. Москва, ул. Кибальчича, д. 6, к. 2. E-mail: avsharikov@ya.ru

***Национальный исследовательский университет МЭИ.
Россия, 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1. E-mail: kadim@yandex.ru

****Казанский федеральный университет, Елабужский институт
Россия, 423600 г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89. E-mail: rinur@yandex.ru

*****Ивановский государственный университет
Россия, 153025, г. Иваново, ул. Ермака, д. 39. E-mail: ivanovobirds@mail.ru

*****Русское общество сохранения и изучения птиц им. М.А. Мензбира
Россия, 111250, г. Москва, ул. Б. Никитская, д. 6. E-mail: olga.redro@gmail.com

*****Институт водных проблем РАН
Россия, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3. E-mail: olga_grinchenko@mail.ru

Поступила в редакцию 19.04.2025. После доработки 10.06.2025. Принята к публикации 01.07.2025.

15 молодых больших подорликов (*Clanga clanga*) в центральных областях Европейской России и Среднем Поволжье были помечены GPS-GSM-трекерами, которые позволили определить протяжённость миграционных маршрутов (проходящих в аридных регионах России и Зарубежья), длительность осенних и весенних миграций, проанализировать пространственное распределение в пределах этих маршрутов, выявить места и длительность миграционных остановок, определить уровень смертности, а также даты начала отлёта. Установлено, что продолжительность миграции, сильно различающаяся у разных особей, зависит от удалённости районов зимовок от мест рождения птиц и от наличия и длительности миграционных остановок. Расположение миграционных путей существенно различается не только у птиц из одной популяции, но у особей, появившихся на свет на одном гнездовом участке, и даже у птенцов одного выводка. Наиболее значимые факторы, влияющие на даты начала осенней миграции, это переход среднесуточной температуры через 10°C и резкое снижение ночных температур. Первогодки начинают миграцию позже, чем птицы возрастом более года. Особенности использования территорий, где были зарегистрированы длительные миграционные остановки двух особей, существенно различались. Уровень смертности больших подорликов наиболее высок во время первой осенней миграции.

Ключевые слова: большой подорлик, GPS-GSM телеметрия, миграционные пути, сроки отлёта, смертность.

DOI: 10.24412/1993-3916-2025-3-107-117

EDN: PNBIRB

Численность большого подорлика (*Clanga clanga*) повсеместно сокращается, а в ряде мест он исчез за последние десятилетия. Он занесён в «Красную книгу Российской Федерации» (Мельников, Рябцев, 2021), а по категории МСОП (IUCN) является уязвимым – англ. «vulnerable» (BirdLife International, 2022). Самая большая популяция этого хищника – в Европе, где ее численность оценена в 600-800 пар, а гнездится она в Европейской части России (Оценка численности ..., 2017).

Чтобы сохранить эту популяцию, необходимо знать основные негативные факторы, в первую очередь, действующие в наиболее критические периоды жизненного цикла: миграции и зимовки, с целью выработки мер, направленных на снижение действия этих факторов.

Большой подорлик – перелётный вид орлов, совершающий как дальние, так и ближние миграции к местам зимовок, которые расположены в аридных регионах. В последние два десятилетия с помощью телеметрии проведены исследования миграционных путей птиц из польских, белорусских и эстонских популяций (Maciagowski et al., 2014; Домбровский и др., 2018; Väli et al., 2021). Однако данные о миграциях российских больших подорликов недостаточные. Несмотря на результаты исследований последних лет, проведённых при помощи телеметрии (Мищенко и др., 2022; Шариков и др., 2022; Мищенко и др., 2023), картина прохождения миграционных маршрутов, мест расположения длительных остановок на путях миграции и характера перемещений во время этих остановок у больших подорликов, гнездящихся в Европейской России, до сих пор недостаточно ясна. Настоящая работа является продолжением исследований, описанных в упомянутых публикациях.

Целями работы было определение особенностей миграционных маршрутов, выяснение сроков начала осенней миграции, анализ пространственного распределения молодых больших подорликов в пределах маршрутов и выявление уровня смертности у этого вида орлов.

Материалы и методы

В 2019, 2022 и 2023 гг. мы поместили GPS-GSM-трекерами¹ 15 оперившихся птенцов большого подорлика за несколько дней до вылета из гнёзд. Трекеры с солнечными панелями, оснащёнными SIM-картами, крепились на спину птицы по типу рюкзака. Для удобства восприятия информации при дистанционном слежении (телеметрии) каждой помеченной птице было дано имя, используемое в тексте ниже. Имя птицы и дата установки трекера приведены в таблице 1. Данные с трекеров, охватывающие период с 2019 по 2024 гг., были экспортированы из портала данных телеметрии «Aquila» (2024).

Большому подорлику свойственно иногда по годам менять гнезда и расположение в пределах одного гнездового участка, что видно из таблицы 1. Однако мы не можем сказать, занимала ли участок в эти годы одна и та же пара, или нет.

Определение пола птенцов проводилось по размерам интронов гена хромохеликазы 1 (CHD1) половых хромосом с помощью универсальных праймеров 2550F/2718R (Fridolfsson, Ellegren, 1999).

Для проведения расчётов средней длины дневных перемещений и среднего радиуса дневной территории на миграционных остановках были написаны скрипты на языке Python версии 3.9 (Python Software Foundation, 2025). В качестве основной библиотеки для обработки данных, экспортированных из портала телеметрии «Aquila» использовалась библиотека «Pandas» версии 1.4.4 (2023). Для расчёта расстояний на основе зафиксированных географических координат использовался модуль Геору версии 2.3.0 (2023). Для определения радиуса дневной территории использовался модуль GPSminCir версии 1.0.5 (2023).

Для анализа зависимости начала осенней миграции от метеорологических факторов (температура, осадки) были использованы метеорологические данные 7 метеостанций, поскольку старт миграции происходил в широкой зоне². Выбирали ближайшую к точке старта метеостанцию, находящуюся в сходном ландшафтном регионе. Всего использованы данные следующих метеостанций (с запада на восток): Витебск (55° 20' с.ш., 30° 26' в.д.; ID-26666), Тверь (56° 51' с.ш., 35° 55' в.д.; ID-27402), Переславль-Залесский (56° 43' с.ш., 38° 50' в.д.; ID-27425), Нижний Новгород (56° 16' с.ш., 44° 00' в.д.; ID-27459), Порецкое (55° 11' с.ш., 44° 20' в.д.; ID-27675), Елабуга (55° 46' с.ш., 52° 04' в.д.; ID-28506). Все данные получены из Всероссийского НИИ гидрометеорологической информации (2025). Для анализа были взяты следующие параметры: дата старта, возраст (2 категории: менее 1 года и более 1 года), год наблюдений, средняя температура сентября, средняя температура октября, дата перехода среднесуточной температуры через 0°C,

¹ GPS-GSM трекер – это прибор, который определяет координаты птицы с помощью спутниковых сигналов глобальной системы GPS. Полученные координаты прибор передаёт по сотовой связи, Трекер имеет массу 25 г.

² Используются дополнительные данные по 5 особям, помеченным в 2024 г., не рассматриваемым в настоящей статье в связи с тем, что полных данных по их миграциям пока нет.

дата перехода среднесуточной температуры через 10°C, дата резкого снижения минимальных (ночных) температур, отклонение средней температуры сентября от многолетней нормы, отклонение средней температуры октября от многолетней нормы, сумма осадков за сентябрь, сумма осадков за октябрь, отклонение суммы осадков сентября от многолетней нормы, отклонение суммы осадков октября от многолетней нормы.

Таблица 1. Гнездовые участки и гнезда больших подорликов, в которых птенцы были помечены GPS-GSM-трекерами.

Место	№ участка	№ гнезда	2019 г.		2022 г.		2023 г.	
			Имя и дата мечения	Пол	Имя	Пол	Имя и дата мечения	Пол
Московская обл., заказник «Журавлиная родина»	1	1	Одуванчик 24.07.2019	♂	*		Чук 20.07.2023	♀
							Гек 20.07.2023	♂
		2	–	–	Лето 23.07.2022	♀	*	
	2	3	Боец 25.07.2019	♀	Тиша 22.07.2022	♂	Пятница 21.07.2023	♂
	3	4	–	–	Дина 22.07.2022	♂	*	
	4	5	–	–	–	–	Мара 20.07.2023	♂
	5	6	–	–	–	–	Чижик 21.07.2023	♂
Ивановская обл., Клязьминский заказник	6	7	Клязьма 23.07.2019	не опр.	–	–	–	–
Владимирская обл., Клязьминско-Лухский заказник	7	8	Задира 28.07.2019	♂	–	–	–	–
Респ. Татарстан, Нижнекамский р-н	8	9	Проша 02.08.2019	♂	–	–	**	
		10	–	–	–	–	Юлдаш 04.08.2023	♂
Респ. Чувашия, Порецкий р-н	9	11	–	–	Киря 27.07.2022	♀	–	–

Примечания к таблице 1: * – в данном году гнездо было пустым, ** – гнездо разрушилось.

Анализ был проведён с использованием пакета R версии 4.3.0 (The R Project for Statistical Computing, 2023) и Statistica версии 12.0. Для проверки наличия корреляции даты начала осенней миграции с погодными параметрами использован метод обобщенных линейных моделей (GLM). Для оценки различий между парными независимыми выборками применяли непараметрический U-критерий Манна–Уитни (Z).

Результаты и обсуждение

Особенности миграционных маршрутов. Исследования, проведённые ранее (Мищенко и др., 2022; Шариков и др., 2022; Мищенко и др., 2023), а также данные, представленные в настоящей статье, показали, что молодые большие подорлики из центральных областей Европейской России и Среднего Поволжья мигрируют на зимовки в аридные регионы стран: Ближнего Востока,

Азербайджана, Судана и Южного Судана. Выявлены два района зимовки, расположенные значительно севернее основного зимнего ареала: в Причерноморье (Херсонская и Запорожская области) и на Прикубанской равнине.

Расположение миграционных путей молодых подорликов показано на рисунке 1³.

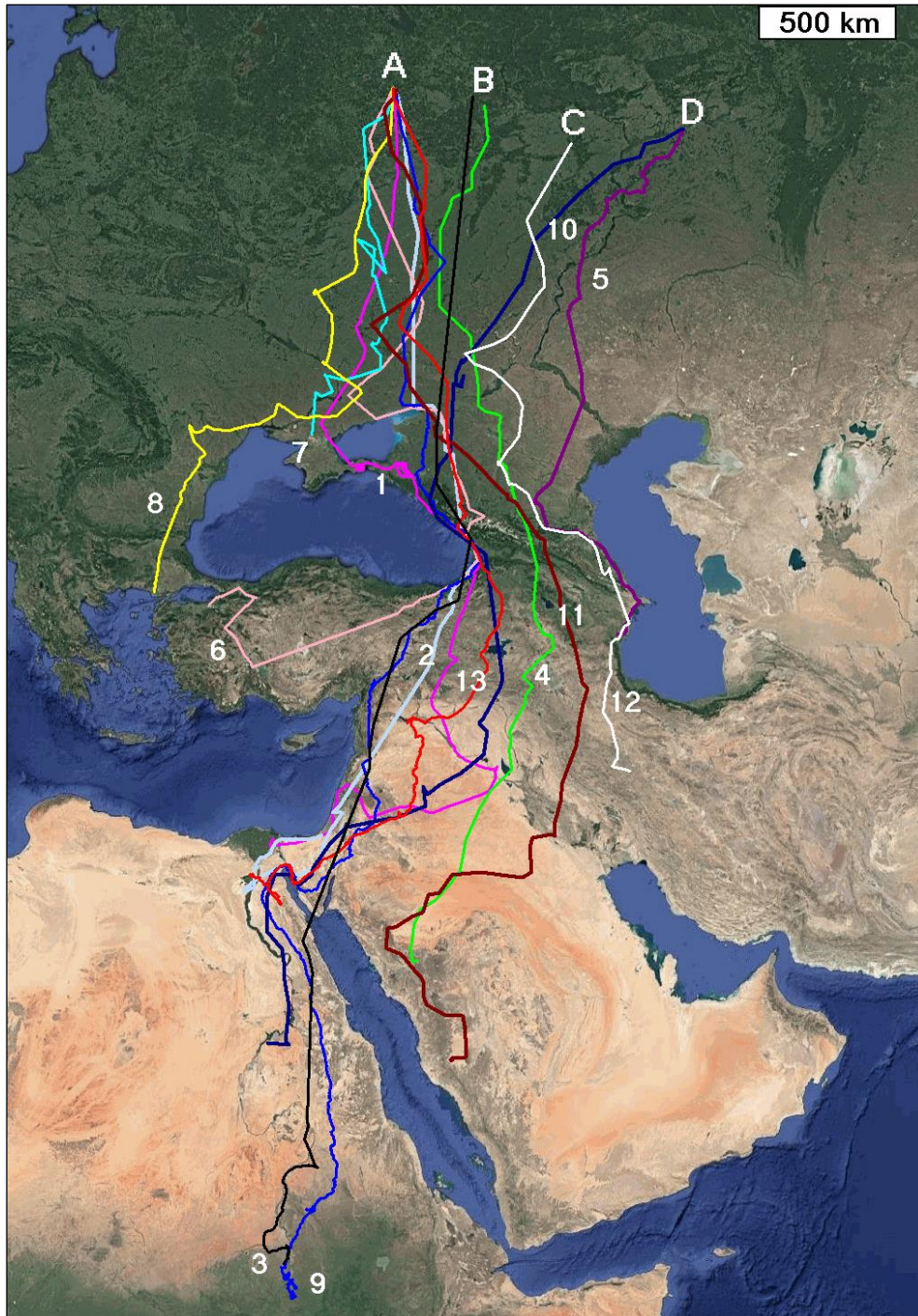


Рис. 1. Пути осенней миграции больших подорликов в первый год жизни. *Условные обозначения.*
Гнездовые популяции: А – подмосковная, В – ивановско-владимирская, С – чувашская, D – нижекамская.
Птицы: 1 – Одуванчик, 2 – Боец, 3 – Клязьма, 4 – Задира, 5 – Проша, 6 – Лето, 7 – Чук, 8 – Гек, 9 – Пятница, 10 – Юлдаш, 11 – Дина, 12 – Киря, 13 – Мара.

³ Миграционные маршруты Тиши и Чижика не показаны на карте вследствие гибели на первых этапах миграции.

Маршруты отличаются не только у птиц из одной гнездовой популяции (из «Журавлиной рощины»), но и у подорликов, появившихся на свет на одном гнездовом участке, и даже в одном гнезде. В подавляющем большинстве случаев из двух птенцов в одном гнезде выживает только один, в результате явления, названного каинизмом, при котором старший птенец убивает младшего (Maciagowski et al., 2014). В 2023 году нам представился уникальный случай проследить миграцию подорликов из одного выводка – Чука (старшая, самка) и Гека (младший, самец), которые успешно выросли в одном гнезде и встали на крыло. Они начали осеннюю миграцию в один день 09.09.2023, но летели независимо друг от друга. Вначале их маршруты проходили близко друг от друга. В районе Москвы Гек опережал Чука на один день, на широте Харькова – на 6, а на широте Запорожья – уже на 9 дней, т.к. Чук совершал остановки по несколько дней в Курской области. В юго-восточной части Украины обе птицы повернули к западу, но потом их пути кардинально разошлись. Чук остался на зимовку в Причерноморье, кочуя в Запорожской и Херсонской областях, а Гек полетел дальше. Он осел на зимовку на оз. Гала в Турции, близ границы с Грецией (рис. 1).

Ещё больше различались пролётные пути у Проши и Юлдаша, родившихся, соответственно, в 2019 и 2023 гг. в Республике Татарстан на одном и том же гнездовом участке. Вероятно, это были потомки одних и тех же родителей, поменявших гнездовое дерево в результате разрушения первого гнезда. Проша следовал вдоль р. Волга, затем вдоль западного берега Каспия и осел на зимовку в Азербайджане и северо-западном Иране, а Юлдаш летел значительно западнее – через Пензенскую, и Волгоградскую области, вдоль Черноморского побережья Кавказа, через Турцию и Ирак на зимовку в Египет (рис. 2).

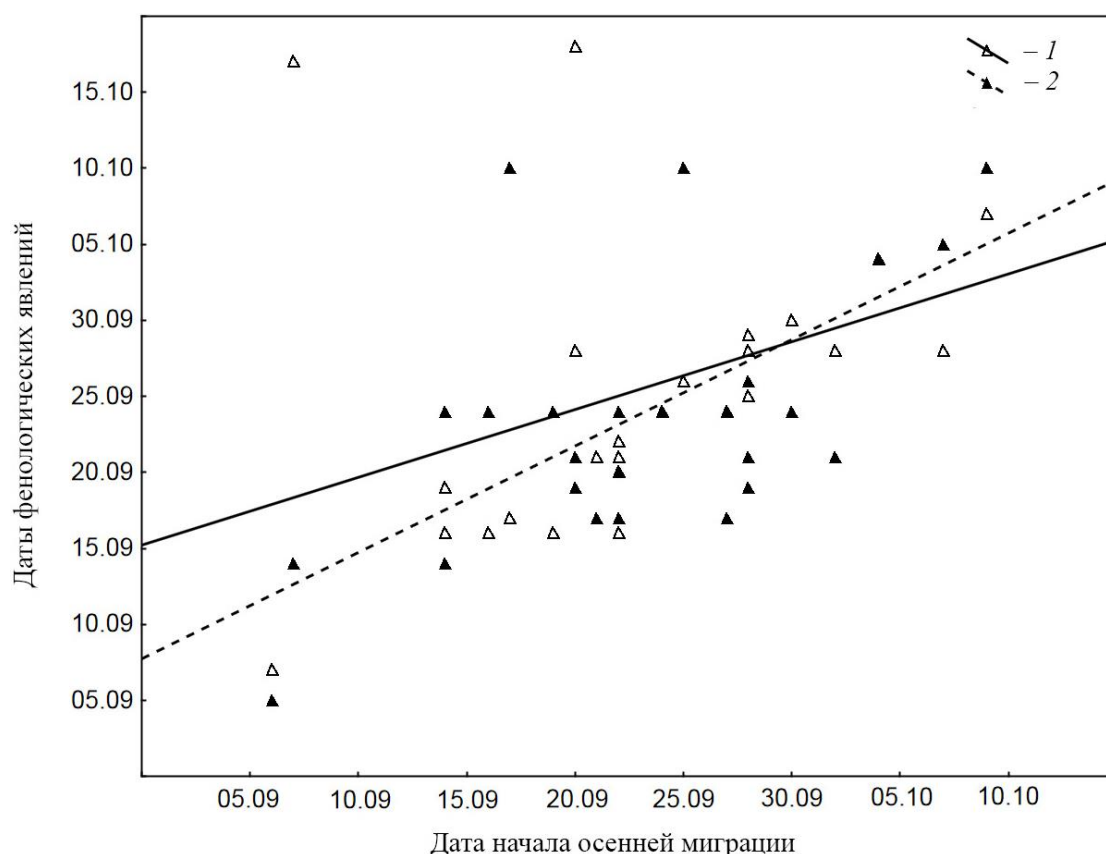


Рис. 2. Влияние фенологических явлений: перехода минимальных суточных температур через 0°C (1) и среднесуточных температур через 10°C (2) на сроки начала осенней миграции молодых больших подорликов в 2019-2024 гг.

Продолжительность миграции сильно различается у разных особей. Она зависит от удалённости районов зимовок от мест рождения птиц и от наличия и длительности миграционных остановок (табл. 2). Одни особи летят с остановками, другие – без. Наибольшая длина осеннего миграционного

пути (6260 км) была у Пятницы, проследовавшей с севера Московской области до Южного Судана; наименьшая (1440 км) – у Одуванчика в 2023 г., летевшего с востока Тверской области до Краснодарского края. Протяжённость весеннего миграционного маршрута также оказалась максимальной у Пятницы, двигавшегося из Южного Судана до северо-запада Московской области. Минимальная длина весеннего миграционного маршрута (1330 км) наблюдалась у Чука, летевшего от низовьев р. Днепр до Ивановского водохранилища. Наиболее коротким по времени был весенний маршрут Одуванчика в 2022 г. – 6 дней, наиболее длительным оказался осенний маршрут Лето – 94 дня. Столь длительный маршрут Лето при не слишком большой его протяжённости (3900 км – от севера Московской области до оз. Улубат, расположенного в Турции близ южного берега Мраморного моря) был обусловлен тем, что птица совершила 12-дневную миграционную остановку в Ростовской области, а с 15.11.2022 по 5.12.2022 держалась в центральной части Турции, не закончив миграцию.

Таблица 2. Параметры осенней и весенней миграции 10 молодых больших подорликов.*

Имя птицы	Район зимовки	Сезон миграции	Начало миграции	Конец миграции	Продолжительность, дней	Число дней в пути (без учёта остановок)	Длина маршрута, км	Средняя длина суточных перемещений**
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Одуванчик	Север Египта, Израиль	2019 Осенняя	22.09.2019	08.11.2019	48	29	4530	144 (94)
		2020 Весенняя	29.03.2020	14.05.2020	47	21	3890	177 (83)
	Краснодарский край, Республика Адыгея	2020 Осенняя	07.09.2020	21.09.2020	15	12	1520	119 (101)
		2021 Весенняя	21.04.2021	28.04.2021	8	8	1470	183
		2021 Осенняя	06.09.2021	15.09.2021	10	10	1580	158
		2022 Весенняя	09.04.2022	14.04.2022	6	6	1390	231
		2022 Осенняя	20.09.2022	14.10.2022	25	25	1580	63
		2023 Весенняя	01.04.2023	07.04.2023	7	7	1410	202
		2023 Осенняя	25.09.2023	02.10.2023	8	8	1440	180
2024 Весенняя	27.03.2024	03.04.2024	8	8	1500	188		
Боец	Израиль	2019 Осенняя	21.09.2019	25.10.2019	35	35	4300	123
		2020 Весенняя	22.03.2020	16.04.2020	26	22	2910	126 (112)
		2020 Осенняя	19.09.2020	12.10.2020	24	24	3240	135
		2021 Весенняя	28.03.2021	23.04.2021	27	27	3180	118
		2021 Осенняя	14.09.2021	21.10.2021	38	38	3180	84
Клязьма	Судан, Южный Судан	2019 Осенняя	24.09.2019	11.11.2019	49	49	5480	89
		2020 Весенняя	27.03.2020	19.04.2020	24	24	3200	133
Задира	Саудовская Аравия, Ирак, Иран	2019 Осенняя	28.09.2019	21.11.2019	55	51	3700	70 (67)

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Проша	Азербайджан, север Ирана	2019 Осенняя	28.09.2019	25.10.2019	28	28	2300	82
		2020 Весенняя	09.04.2020	19.04.2020	11	11	2450	222
	Север Ирана	2020 Осенняя	24.09.2020	16.10.2020	23	23	2570	112
		2021 Весенняя	07.04.2021	27.04.2021	21	21	2290	109
		2021 Осенняя	28.09.2021	17.10.2021	20	16	2350	145 (118)
		2022 Весенняя	31.03.2022	16.04.2022	17	17	2380	140
Лето	Турция	2022 Осенняя	22.09.2022	24.12.2022	94	71	3900	52 (42)
		2023 Весенняя	13.04.2023	05.05.2023	23	23	2870	125
Чук	Херсонская область	2023 Осенняя	09.10.2023	09.11.2023	32	26	1800	60 (56)
		2024 Весенняя	19.04.2024	25.04.2024	7	7	1330	189
Гек	Запад Турции, восток Греции	2023 Осенняя	09.10.2023	21.12.2023	74	40	2640	61 (36)
		2024 Весенняя	15.04.2024	26.04.2024	12	12	1950	162
		2024 Осенняя	19.09.2024	30.09.2024	12	12	2370	197
Пятница	Южный Судан	2023 Осенняя	17.09.2023	29.11.2023	74	50	6260	124 (85)
		2024 Весенняя	13.04.2024	25.05.2024	43	36	6600	176 (154)
Юлдаш	Египет	2023 Осенняя	22.09.2023	07.11.2023	47	36	4840	131 (103)
		2024 Весенняя	17.03.2024	20.04.2024	35	30	5040	164 (144)

Примечания к таблице 2: * – данные по особям, не закончившим миграцию вследствие гибели или отлова, не включены в таблицу; ** – для особей, совершавших миграционные остановки, в скобках показана средняя длина, включая в расчёты дневные перемещения во время остановок. Параметры осенней миграции 2024 г. даны только для Гека, у других особей их вычислить не удалось из-за регулярных сбоев работы GPS.

Протяжённость миграционных маршрутов у некоторых особей сильно менялась по годам в зависимости от смены мест зимовки. Разница в длине маршрутов особенно заметна у Одуванчика, который первую зиму (2019/2020 гг.) провёл в дельте р. Нил в Египте, а все последующие – в Краснодарском крае и Республике Адыгея (табл. 2).

Зависимость начала осенней миграции от погодных условий. Разброс начала осенней миграции составляет около месяца. Наиболее ранний старт зафиксирован 06.09.2021 у Одуванчика, наиболее поздний – 09.10.2023 у Чука (табл. 2). Средняя дата начала осенней миграции – 24.09.

Регрессионный анализ метеорологических факторов (температура, осадки) позволил выявить значимые предикторы, влияющие на даты начала осенней миграции. Наиболее значимыми из них оказались следующие (рис. 2):

1. переход (снижение) среднесуточной температуры через 10°C ($\beta = 0.42, p < 0.02$);
2. резкое снижение минимальных (ночных) температур ($\beta = 0.67, p < 0.001$).

Средние температуры в целом за месяц (сентябрь, октябрь) и осадки (сентябрь, октябрь) никак не влияли на старт осенней миграции.

Сравнение дат начала осенней миграции у больших подорликов первого года жизни и возрастом более одного года показало, что первогодки начинают миграцию позже: птицы старше года в среднем стартуют 19.09±9 дней, первогодки – 27.09±7 (критерий Манна–Уитни: $Z = 2.26, p < 0.02$), различия

статистически достоверны (рис. 3). Различий в средних датах начала миграции по годам нет.

Миграционные остановки. Осенние остановки варьировали у разных особей от 2-3 дней до месяца. Наиболее длительные остановки зарегистрированы у трёх особей (табл. 3).

Подорлик Гек совершил остановку длительностью 28 дней в низовьях р. Дунай, в районе г. Измаил (Украина) близ оз. Кагул. Гек постоянно держался не на самом озере, а на неиспользуемых рыбопродуктивных прудах, граничащих с ним. Анализ спутниковых карт показал, что эти пруды сильно заросли водной и надводной растительностью, с очень небольшими участками открытой воды. Судя по координатам точек регистрации, Гек предпочитал обводные каналы заросших прудов, с открытой водой. Деревья, растущие по берегам каналов, он использовал в качестве присад.

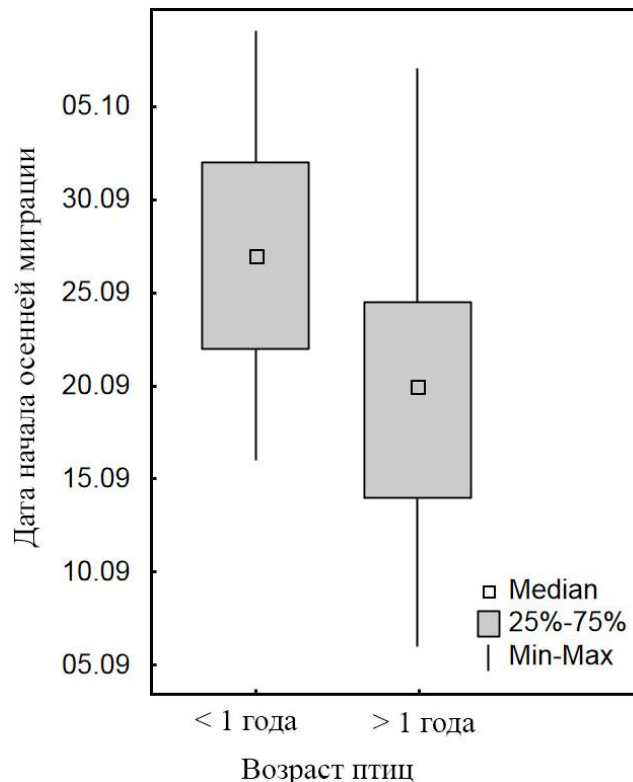


Рис. 3. Средние даты начала осенней миграции у больших подорликов двух возрастных категорий: первогодков и старше 1 года.

Подорлик Пятница на 25 дней останавливался в Турции, в 75 км к северо-западу от Искендерунского залива Средиземного моря. Это район интенсивного сельского хозяйства с преобладанием кукурузных полей (Омурал Озкоч, личное сообщение). В месте, где преимущественно держался подорлик, расположены искусственно орошаемые поля. Это своеобразный оазис среди окружающих аридных ландшафтов, с сочными зелёными кормами и, по-видимому, с обилием почвенных беспозвоночных, привлекающий грызунов и птиц. Какие именно группы животных составляли основную добычу Пятницы во время миграционной остановки и каким было их пространственное распределение, мы предположить не можем.

Подорлик Одуванчик совершил 17-дневную остановку (05-21.10.2019) в районе г. Славянск-на-Кубани в Краснодарском крае. На этой территории располагаются обширные системы рисовых полей с сетью каналов.

Весенние миграционные остановки происходят значительно реже, чем осенние. Лишь один из подорликов (Одуванчик) совершил длительную 19-дневную остановку (08-27.04.2020) примерно в 25 км восточнее пролива Босфор в Турции.

Особенности использования территорий, где были зарегистрированы длительные миграционные остановки, различались у Гека и Одуванчика в зависимости от характера пространственного распределения основных кормовых объектов. Территория нефункционирующего рыбхоза,

используемая Геком в низовьях Дуная, была компактной и ограниченной системой обводных каналов. По-видимому, изобилие сочной водной растительности обеспечивает здесь достаточно равномерное распределение и высокую численностью водяной полёвки (*Arvicola amphibius*). Этим можно объяснить очень небольшие дневные перемещения и радиус дневной территории Гека (табл. 3). Водяная полёвка – крупный грызун, многочисленный в ряде районов низовий Дуная (Государственный заповедник Дунайские плавни, 2012). Мы не исключаем, что продолжение миграции Гека к югу было связано с переходом водяных полёвок к норному образу жизни с наступлением заморозков, в результате чего эти грызуны становятся недоступными для пернатых хищников (Водяная полёвка ..., 2001).

Таблица 3. Характеристики дневных перемещений больших подорликов в местах длительных миграционных остановок, описанных в тексте.

Имя птицы	Начало	Конец	Число дней	Средняя длина дневных перемещений, км*	Средний радиус дневной территории, км**
Одуванчик	05.10.2019	21.10.2019	17	4.678	7.109
Гек	10.11.2023	07.12.2023	28	0.622	0.544
Пятница	06.10.2023	30.10.2023	25	0.702	3.448

Примечания к таблице 3: * – вычислялись расстояния между зафиксированными трекером координатами и рассчитывалось среднее значение перемещений за каждый день, далее вычислялось среднее значение за весь период зимовки (см. Материалы и методы); ** – вычислялся на основе зафиксированных в течение дня координат как радиус минимального покрывающего круга, далее вычислялось среднее значение за весь период остановки (см. Материалы и методы).

Пространственное распределение серых крыс (*Rattus norvegicus*) на системах рисовых полей (чеках) в Краснодарском крае имеет иной характер. Плотность населения круглогодично обитающих здесь серых крыс очень высока (Карасева и др., 1986). В октябре-ноябре их пространственное распределение приобретает выраженный мозаичный характер, проявляя тенденцию к скупиванию. В этот период зверьки концентрируются на отдельных участках полей, где кормовые условия наиболее благоприятны (Рыльников, Карасева, 1985; Серая крыса ..., 1990). В связи с тем, что после уборки урожая риса оставшаяся на чеках солома в основном сжигается, мест концентрации серых крыс немного. Вероятно, поиски таких мозаично разбросанных очагов обилия добычи обусловили значительно большую длину дневных перемещений и заметно больший радиус дневной территории у Одуванчика по сравнению с Геком (табл. 3).

Смертность молодых птиц. Нами выявлен высокий уровень смертности молодых подорликов. На сегодняшний день живы в природе лишь 5 из 15 особей подорликов, рассматриваемых в настоящей статье (33%): Одуванчик (возраст более 5 лет), Чук, Гек, Юлдаш и Пятница (у всех возраст более 1 года).

8 из 10 наших подорликов погибли в период миграций. Гибель всех этих птиц, за исключением Проши, произошла во время первой миграции. У Клязьмы это была первая весенняя миграция, у остальных 7 особей – первая осенняя. Основные причины смертности – браконьерский отстрел, гибель в капканах и отлов (3 случая), гибель на линиях электропередач (3 случая).

Высокая смертность молодых подорликов отмечена и в популяции, населяющей бассейн р. Бобры (Польша). В первый год жизни во время перелётов и в местах зимовки гибнет, вероятно, как минимум 50% особей (Maciorowski et al., 2014). Уровень смертности наших птиц в первый год жизни был сходным – 47%.

Заключение

Жизненный цикл большого подорлика в значительной степени связан с водно-болотными угодьями как в период размножения, так и в период зимовки (Maciorowski et al., 2014; Väli et al., 2021). Выживание этого хищника во время миграций и зимовки в пустынях требует больших энергетических затрат вследствие бедности кормовой базы. Питание павшими козами и овцами

некоторых особей больших подорликов, выбравших для зимовки аридные зоны в Греции (Maciowski et al., 2018), позволяет предположить, что в пустынях Аравийского полуострова падаль играет значительно большую роль в питании этих хищников. Однако доступность павшего скота для подорликов в условиях пустынь ограничена мозаичностью районов скотоводства, приуроченного к территориям с налаженным искусственным водоснабжением (Agriculture in Saudi Arabia, 2023). Видимо, по этой причине молодой подорлик Задира, зимовавший в пустынях Саудовской Аравии, был вынужден совершать наибольшие дневные перемещения по сравнению с другими подорликами, отслеживаемыми нами (Мищенко и др., 2023).

На основании скудных данных, основанных на результатах телеметрии, ранее была выдвинута гипотеза, что молодые подорлики мигрируют на зимовку самостоятельно и по другому маршруту, нежели их родители (Meuburg et al., 2005), а первая осенняя миграция молодых особей ещё не имеет строгого направления и в значительной мере является делом случая (Maciowski et al., 2014). Проведённые исследования помеченных нами птиц подтвердили эту гипотезу: первогодки из одного гнезда (Чук и Гек) или из одного гнездового участка (Проша и Юлдаш) в первую осень своей жизни летели независимо друг от друга, разными маршрутами и выбрали разные районы зимовки.

Выводы

1. Молодые большие подорлики из центральных областей Европейской России и Среднего Поволжья мигрируют на зимовки в аридные регионы стран: Ближнего Востока, Азербайджана, Судана и Южного Судана.

2. Продолжительность миграции у разных особей сильно варьирует. Она определяется удалённостью районов зимовок от мест рождения птиц, наличием и длительностью миграционных остановок.

3. Расположение миграционных путей и районов зимовки молодых подорликов существенно различается не только у птиц из одной гнездовой популяции, но у особей, появившихся на свет на одном гнездовом участке в разные годы, и даже в одном выводке.

4. Наиболее значимые факторы, влияющие на даты начала осенней миграции в минувшем сезоне: переход (снижение) среднесуточной температуры через 10°C и резкое снижение минимальных (ночных) температур.

5. Первогодки начинают миграцию позже, чем птицы возрастом старше одного года, но ещё не начавшие размножаться.

6. Длительные миграционные остановки приурочены к местам с изобилием крупных мышевидных грызунов. Особенности использования этих территорий, различаются в зависимости от характера пространственного распределения основных кормовых объектов.

7. Уровень смертности больших подорликов наиболее высок во время первой осенней миграции.

Благодарности. Авторы признательны К. Бартошуку (Kordian Bartoszek) за техническое и программное обеспечение слежения за птицами и Л.С. Зиневич за проведение генетических анализов. Благодарим М.Н. Иванова, Н.В. Бекмансурову, А.А. Есерепова, С.В. Новикова, а также студентов и аспирантов МПГУ за активное участие в работе.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке NABU International и благотворительного фонда «Татнефть», в рамках госзадания ИПЭЭ РАН по теме «Фундаментальные проблемы охраны живой природы и рационального использования биоресурсов» (№ 0089-2021-0010), а также в рамках темы госзадания ИВП РАН «Исследования процессов формирования качества поверхностных и подземных вод, природных и антропогенных механизмов изменения экологического состояния водных объектов, разработка методов и технологий управления водными ресурсами и качеством вод» (№ FMWZ-2025-0002).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Государственный заповедник Дунайские плавни. 2012 [Электронный ресурс https://zapovedniki-mira.com/zapovedniki_ukraine/15-gosudarstvennyy-zapovednik-dunayskie-plavni.html (дата обращения 14.01.2025)].

Водяная полёвка: Образ вида. 2001 / Ред. П.А. Пантелеев. М.: Наука. 527 с.

Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр

- данных. 2025 [Электронный ресурс <http://meteo.ru> (дата обращения 29.11.2024)].
- Домбровский В.Ч., Вяли Ю., Селлис У., Фенчук В.А. 2018. Миграция и зимовка белорусских больших подорликов в 2017-2018 гг.: первые результаты GPS-GSM слежения // Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах: Материалы 1-й Международной научно-практической конференции. Минск: ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам». С. 143-148.
- Карасева Е.В., Рьльников В.А., Дубинина Н.В., Ананьина Ю.В., Мажникова Г.И. 1986. Влияние рисосеяния на природные очаги лептоспироза на Кубани // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 91. Вып. 5. С. 29-39.
- Мельников В.Н., Рябцев В.В. Большой подорлик *Aquila clanga* (Pallas, 1831) // Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-е изд. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология» 2021. С. 625-626.
- Мищенко А.Л., Шариков А.В., Карвовский Д.А., Гринченко О.С., Мельников В.Н., Бекмансуров Р.Х., Теннхардт Т. 2022. Определение миграционных маршрутов и районов летних кочевков больших подорликов (*Clanga clanga*, Accipitriformes, Accipitridae) в первый год их жизни методом GPS-GSM телеметрии // Зоологический журнал. Т. 101. № 1. С. 67-78.
- Мищенко А.Л., Педенко А.С., Шариков А.В., Карвовский Д.А., Мельников В.Н., Суханова О.В., Бекмансуров Р.Х., Гринченко О.С. 2023. Пространственное распределение больших подорликов (*Clanga clanga*, Accipitridae, Accipitriformes) в период зимовки и особенности их биотопов, выявленные методом GPS-GSM телеметрии // Зоологический журнал. Т. 102. № 9. С. 1059-1071.
- Оценка численности и ее динамики для птиц европейской части России (результаты проекта «EuropeanRedListofBirds»). 2017 / Ред. А.Л. Мищенко. М.: Русское общество сохранения и изучения птиц. 63 с.
- Рьльников В.А., Карасева Е.В. 1985. Особенности экологии серых крыс на рисовых полях Кубани и меры ограничения их численности // Распространение и экология серой крысы и методы ограничения ее численности. М.: Наука. С. 71-112.
- Серая крыса: Систематика, экология, регуляция численности. 1990 / Ред. В.Е. Соколов, Е.В. Карасева. М.: Наука. 456 с.
- Шариков А.В., Педенко А.С., Зотов Д.А., Тоболова Е.И., Мищенко А.Л., Мельников В.Н., Гринченко О.С. 2022. Зимнее распределение молодых больших подорликов (*Clanga clanga*), помеченных GPS-GSM трекерами в европейской части России // Аридные экосистемы. Т. 28. № 3 (92). С. 84-90. [Sharikov A.V., Pedenko A.S., Zotov D.A., Tobolova E.I., Mischenko A.L., Melnikov V.N., Grinchenko O.S. 2022. The Winter Distribution of Young Greater Spotted Eagles (*Clanga clanga*) Marked with GPS-GSM Trackers in the European Part of Russia // Arid Ecosystems. Vol. 12. No. 3. P. 315-320.]
- Aquila*. 2024 [Электронный ресурс <https://www.aquila-it.pl/en/gps-gsm-dataloggers> (дата обращения 14.11.2024)].
- BirdLife International. European Red List of Birds 2021. 2022. Luxembourg: Publications Office of the European Union. P. 71.
- Fridolfsson A., Ellegren H. 1999. A Simple and Universal Method for Molecular Sexing of Non-Ratite Birds // Journal of Avian Biology. Vol. 30. No. 1. P. 116-121.
- GPSminCir 1.0.5. 2023 [Электронный ресурс <https://pypi.org/project/GPSminCir/> (дата обращения: 2.12.2023)].
- Maciorowski G., Lontkowski J., Mizera T. 2014. The Spotted Eagle – Vanishing Bird of the Marshes. Poznań. P. 303.
- Maciorowski G., Galanaki A., Kominos T., Dretakis M., Mirski P. 2018. The Importance of Wetlands for the Greater Spotted Eagle *Clanga clanga* Wintering in the Mediterranean Basin // Bird Conservation International. Vol. 29. P. 115-123.
- Pandas. 2023. Version 1.4.4 [Электронный ресурс <https://pandas.pydata.org/> (дата обращения 02.11.2023)].
- Python Software Foundation. 2025. Version 3.9 [Электронный ресурс <https://www.python.org/> (дата обращения 06.11.2023)].
- The R Project for Statistical Computing. 2023. Version 4.3.0 [Электронный ресурс <https://www.R-project.org> (дата обращения 14.12.2024)].
- Väli Ü., Dombrovski V., Maciorowski G., Sellis U., Ashton-Butt A. 2021. Spatial and Temporal Differences in Migration Strategies among Endangered European Greater Spotted Eagles *Clanga clanga* // Bird Conservation International [Электронный ресурс <https://www.cambridge.org/core/journals/bird-conservation-international/article/spatial-and-temporal-differences-in-migration-strategies-among-endangered-european-greater-spotted-eagles-clanga-clanga/872CC60E0B6220284D937B773EAABB6B> (дата обращения 29.11.2024)].