

УДК 598.25(470.67)

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ АНАТИД (ANSERIFORMES, ANATIDAE, AVES) НА МОДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ В ДАГЕСТАНЕ

© 2023 г. Е. В. Вилков*

*Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского федерального исследовательского центра РАН,
Махачкала, 367000 Дагестан*

**e-mail: evberkut@mail.ru*

Поступила в редакцию 27.07.2023 г.

После доработки 01.10.2023 г.

Принята к публикации 04.10.2023 г.

Снижение численности водоплавающих и околоводных птиц в глобальном масштабе во многом связано с сокращением площадей водно-болотных угодий в эпоху потепления климата. На примере трансграничных популяций гусеобразных (Anseriformes, Anatidae) отражены данные многолетнего мониторинга, полученные в 1995–2020 гг. на двух Ключевых орнитологических территориях России международного значения – в Сулакской и Туралинской лагунах (Республика Дагестан). Модельные лагуны расположены на одном из крупнейших в России западно-каспийском пролетном пути, устроенном по типу “бутылочного горлышка”, где пересекаются пути пролета европейских и азиатских мигрантов. Модельную группу Anseriformes, включающую 18 преимущественно фоновых видов, выбрали на основе регулярности их встреч на пролете. По сведениям о возвратах колец, полученным из Научно-информационного центра кольцевания птиц ИПЭЭ РАН, определили условный контур обобщенного ареала гусеобразных, фауногенетическую основу которых составляют широкораспространенные, арктические и сибирские представители типов фаун. По данным кольцевания и сведениям литературных источников определили географическое местоположение популяций анатид, регулярно мигрирующих через район исследований. Установлено, что из 18 тестируемых видов у 12 численность достоверно понизилась, у 2 – возросла, у 4 – осталась стабильной. Полученные тренды численности синхронизировали с данными литературных источников по тем же видам Anseriformes, но в местах их гнездования. Совпадение вышеуказанных трендов с трендами численности тех же видов в местах их гнездования подтверждает корректность оценки численности географически дистанцированных популяций гусеобразных, полученных на путях их пролета в модельных лагунах. Выявлена корреляционная связь между среднемесячными температурами воздуха в осенне-зимний период на Приморской низменности Дагестана с флуктуацией численности для 12 модельных видов. Доказано, что в холодные годы численность мигрирующих популяций анатид и интенсивность их пролета в районе исследований возрастают, а в теплые – снижаются в результате задержки мигрантов на путях пролета и изменения мест их зимовок. Корреляционный анализ показал достоверную связь между ростом численности зимующих на Каспии гусеобразных с регрессией уровня моря, при которой обмелевшие участки морской акватории улучшили доступ анатид к кормовым ресурсам (бентосу). Обсуждаются три ключевых фактора, определяющих динамику численности популяций Anseriformes: гидроклиматические циклы, антропогенное влияние и кормодобывание. Рекомендуется введение временного запрета на охотничье изъятие 8 уязвимых видов (серого гуся, чирка-свистунка, чирка-трескунка, серой утки, свиязи, шилохвости, широконоски и красноголового нырка) в Западной Сибири, Казахстане, Уральском федеральном округе, Предуралье, Поволжье, Южном и Северо-Кавказском федеральных округах до устойчивого восстановления их популяций.

Ключевые слова: Anseriformes, ареал, лагуны Дагестана, сохранение видов, тренды численности, регулирующие факторы

DOI: 10.31857/S0044513423120140, **EDN:** GRUHST

Современная депрессия численности водоплавающих и околоводных птиц в глобальном масштабе во многом сопряжена с сокращением

площадей водно-болотных угодий в эпоху потепления климата (Соколов, 2010; Кривенко, 2021; Andres et al., 2012; Schmaljohann, Both, 2017; How-

ard et al., 2018). Первые климатические изменения были отмечены еще во второй половине XX века, когда общий тренд потепления стал все отчетливее проявляться в Северном и Южном полушариях (Будыко, 1980; Соколов, 2010; Кривенко, 2021). Начало глобальному потеплению положили сильнейшие засухи, зародившиеся в Африке в 1968–1973 гг. (Мельников, 2004). На глобальные гидроклиматические трансформации в числе первых отреагировали птицы, вследствие чего в научных журналах стали ежемесячно выходить десятки, если не сотни, публикаций, посвященных исследованию этой важной проблемы. При этом публикации, касающиеся изменения численности птиц в разных регионах Европы и в Америке во второй половине XX века, были весьма противоречивы. Одни авторы связывали снижение численности водоплавающих и околоводных птиц из числа дальних мигрантов с потеплением и сильными засухами в высоких и умеренных широтах и ухудшением условий на путях пролета и зимовках в Африке (Кривенко, Виноградов, 2008; Van Eerden et al., 2005; Roach, Griffith, 2015; Schmaljohann, Both, 2017; Camp, 2018). Другие орнитологи полагали, что депрессия численности водоплавающих и околоводных птиц происходит под воздействием различного рода антропогенных факторов (Andres et al., 2012; Fox, Leafloor, 2018). Третья группа исследователей свидетельствовала о том, что численность многих видов птиц, включая дальних мигрантов, в последние два десятилетия не только сократилась, но и достоверно возросла (Guillemain et al., 2013; Mason et al., 2019). При этом тенденции изменения численности птиц в Америке оказались менее выраженными, чем в Европе (Mason, Green et al., 2019). Несмотря на разнонаправленные тенденции в населении птиц и, в частности, при определении видов/популяций, находящихся под глобальной угрозой сокращения численности, очень важно сопоставить все накопленные сведения, полученные в разных частях их ареала (Кривенко, 2021; Оценка численности..., 2017; BirdLife International, 2019, 2021; Frost et al., 2019; IPBES, 2019; European Environment Agency, 2020). Но какие виды/популяции водоплавающих и околоводных птиц и как отреагировали на потепление климата в России, нам только предстоит выяснить.

Оценить абсолютную численность водоплавающих и околоводных птиц в лесной зоне России, лесостепях и степях ее Европейской части практически невозможно (Кривенко, Виноградов, 2008), тогда как определить состояние их мигрирующих популяций на уровне трендов в узловых точках пролета допустимо (Соколов, 1991). При этом по-

пуляционные тренды являются наиболее доступными и адекватными показателями программ научного и природоохранного мониторинга, что особенно актуально для России, где гнездится значительная часть мировых популяций водоплавающих и околоводных птиц (Воришек, 2018; Кривенко, 2021).

В целях диагностики состояния популяций водно-болотных птиц из числа дальних палеарктических мигрантов, в качестве модельной группы нами выбраны гусеобразные (Anseriformes, Anatidae). В настоящей работе мы определяем видовой состав модельной группы, статус их пребывания, фауногенетическую и популяционную структуры, границы географической дисперсии трансграничных популяций, тренды численности и факторы, обуславливающие эти зависимости. Решение поставленных задач послужит формированию научного подхода не только в управлении, но и сохранении гусеобразных птиц Палеарктики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Характеристика района исследований

Для проведения многолетнего мониторинга численности мигрирующих популяций гусеобразных в качестве модельной территории нами выбрано западное побережье Среднего Каспия (Республика Дагестан). Здесь, в последней четверти XX века в результате резкой трансгрессии Каспийского моря (Свиточ, 1998), сформировался комплекс приморских лагун (Вилков, 2008, 2013, 2014; Vilkov, 2006). Через эти лагуны проходят два крупнейших в России миграционных коридора палеарктических мигрантов (Михеев, 1997), относящихся к Черноморско-Средиземноморскому и Западносибирско-Восточноафриканскому пролетным путям (Veen et al., 2005; Voere, Stroud, 2006). Из четырех лагун Дагестана наиболее важными для мигрирующих популяций анатид оказались Сулакская (43.14° с.ш., 47.31° в.д.) и Туралинская (42.56° с.ш., 47.36° в.д.) лагуны, которые имеют статус Ключевых орнитологических территорий России международного значения и включены в Каталог наиболее ценных водно-болотных угодий Северного Кавказа и Прикаспия (Букреев, Джамирзоев, 2006). Несмотря на близкое расположение между модельными лагунами (35 км по прямой), в Туралинской лагуне, в отличие от Сулакской, более выражена концентрация путей пролета азиатских и европейских мигрантов. Это связано с тем, что Туралинская лагуна расположена в “устье” узкого миграционного коридора — “бутылочном горлышке” (4–5 км шириной), ко-

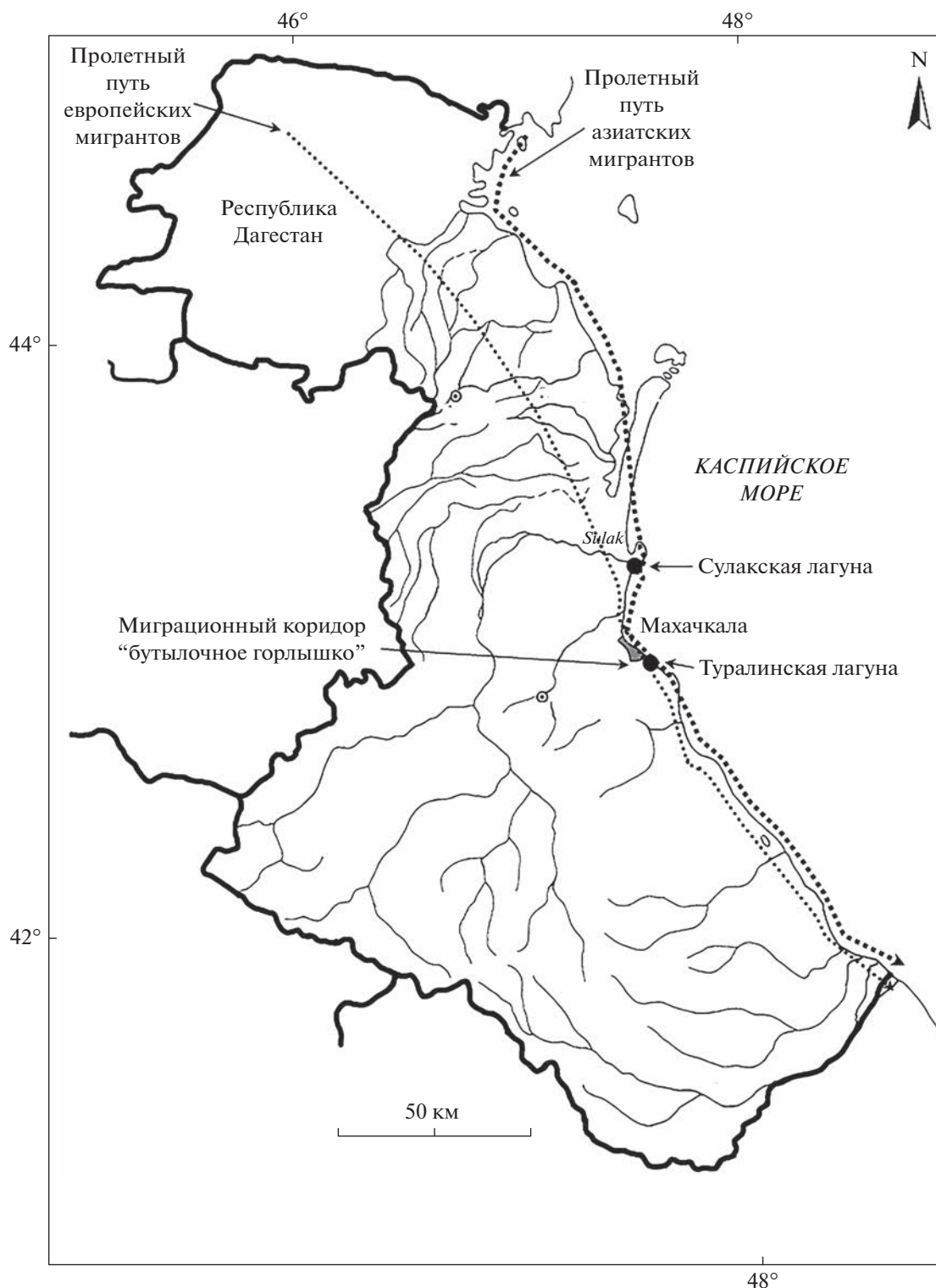


Рис. 1. Схема расположения модельных лагун, миграционного коридора и путей пролета европейских и азиатских мигрантов.

торое сформировано с запада барьером из передовых хребтов Восточного Кавказа (высотой до 1000 м), выдвигающихся под углом 45° на Прикаспийскую низменность Дагестана, с востока —

собственно урезом Каспия. Последнее определило приоритет Туралинской лагуны как основного участка при учете мигрирующих популяций гусеобразных (рис. 1).

Методы

Круглогодичные (преимущественно, еженедельные) учеты птиц проведены автором в период с 7.30 до 11.30 утра на протяжении 1995–2020 гг. Учеты птиц проводили на постоянных пеших маршрутах без ограничения ширины трансекта с последующим раздельным пересчетом на площадь по среднегрупповым дальностям обнаружения (Равкин, 1967, 2008). Согласно указанной методике, на каждом маршруте фиксировались: дата, время начала и конца учета, все увиденные или услышанные виды птиц, расстояние от наблюдателя до каждой особи в момент обнаружения, транзитная особь или резидентная, километраж. Расчет плотности населения (обилия) птиц производили по формуле:

$$\frac{N_1 \times 40 + N_2 \times 10 + N_3 \times 3 + N_4}{L},$$

где $N_1 \dots N_4$ — число особей, зарегистрированных на расстояниях: 1 — 0–25 м, 2 — 26–100 м, 3 — 101–300 м, 4 — 301–1000 м; 40, 10, 3 — коэффициенты, расширяющие полосу учета до 1 км; L — расстояние, пройденное с учетом по биотопу в километрах. Для транзитных птиц пройденное расстояние заменяли на время учетов в часах, умноженное на среднюю скорость полета птиц — 30 км/ч. Для дальнейшего анализа динамики численности *Anseriformes* мы использовали не данные по обилию птиц (в особях/км²), а число всех встреченных особей мигрирующих популяций. В тех случаях, когда дистанция пролета мигрирующих анатид превышала 1000 м, мы также вносили эти данные в 4-ю колонку бланка учета, что никак не отражалось на суммарной численности гусеобразных, используемых в дальнейшей работе. Универсальность используемой методики состоит в том, что в бланке учета отчетливо видно, какие птицы (популяции) мигрирующие, а какие — резидентные. При этом мы получали возможность отслеживать динамику обилия зимующих, гнездящихся и оседлых популяций анатид в модельных лагунах (рис. 2).

Пешие маршруты проходили по периметру лагун, что позволяло просматривать не только континентальные их части (от побережья до передовых горных хребтов) и акваторию Каспия до трех километров в глубину моря, но и до 50–80% водных зеркал лагун. Норма учета в Туралинской лагуне — 5 км, в Сулакской — 10–14 км.

При затруднении определения видового состава быстро летящих птиц или же птиц, мигрирующих на большом расстоянии, стаю фотографировали при 65-кратном увеличении (камера — Canon Powershot SX60 HS) и по снимкам достоверно определяли видовой и количественный составы

мигрантов. Фауногенетическую структуру *Anseriformes* установили по классификации Штегмана (1938), при этом в категории фаунистических комплексов за широкораспространенные приняты виды с обширным ареалом и неясным центром происхождения. Таксономию гусеобразных приняли по: eBird/Clements checklist of Birds of the World (Clements et al., 2022).

Для обоснования корректности проведенных исследований использовали авторскую концепцию диагностики состояния мигрирующих популяций *Anseriformes* (Вилков, 2013), унифицированную в настоящей работе. Последняя основана на четырех интегрированных принципах:

— первый — генеральные пути пролета достаточно стабильны в пространстве и времени, о чем говорят ежегодные встречи одних и тех же птиц в местах их концентрации на путях пролета (Михеев, 1997; Veen et al., 2005; Boere, Stroud, 2006);

— второй — мигрируют популяции, а не “виды” (Isakov, 1967; Карри-Линдал, 1984);

— третий — мигрирующие популяции птиц, в нашем случае *Anseriformes*, имеют генетическую связь с исторически сложившимися путями пролета (Соколов, 1991);

— четвертый — состояние трансграничных популяций птиц, в нашем случае анатид, оценивается по многолетним трендам их численности в узловых точках пролета в одном месте (Соколов, 1991).

Обосновывая выигрышность нашей позиции при проведении данных исследований, поясним, что многолетний мониторинг численности мигрирующих популяций *Anseriformes* особенно эффективен при наличии концентрированного миграционного потока, объединяющего популяции анатид, летящих с обширной территории Палеарктики. Локализацию пролетных путей (Черноморско-Средиземноморского (европейские мигранты) и Западносибирско-Восточноафриканского (азиатские мигранты)) вдоль западного побережья Каспия обеспечивает уникальный природный инструмент — глобальный “Кавказско-Каспийский миграционный коридор”, устроенный по типу “бутылочного горлышка”. Максимальную же концентрацию пролетных путей в одном месте определяет второй, локальный, миграционный коридор, также устроенный по типу “бутылочного горлышка”, но расположенный в наиболее узкой части пролетного пути в районе западного побережья Среднего Каспия, где и был проведен многолетний мониторинг численности мигрирующих популяций анатид.

Ширина учетных полос: N1 = 0–25 м; N2 = 26–101 м; N3 = 101–300 м; N4 = 301–500 м											
Время на маршруте: 7 ³⁰ –11 ³⁰ ; Исполнители: Вилков Е.В.											
Ведомость учета за 30 ноября 2001г. Наименование маршрута: Туралинская лагуна											
Место проведения учета: Лагуна и морское побережье Каспия в 5–7 км южнее г. Махачкалы											
Пройдено с учетом (L) 5км			Т° возд. +7–9°C; Ветер: ЮВ 7–10 м/с; Обл. 97–100%								
Затрачено времени (Т) 4 часа			Т° воды в море +11°C; Осадки в виде мелко моросящего дождя								
Ср. плотн 40N1 + 10N2 + 3N3 + N4 на 1 км ² км(сид.); Т × 30 (лет)			Характеристика метеусловий: Дискомфортно из-за сильного ветра и моросящего дождя, усилившегося к обеду. Всю последующую неделю дул сильный ЮВ ветер (15–20 м/с), осадки не прекращались								
№	РУССКОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ВИДА	НАУЧНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ВИДА	ВСТРЕЧЕНО ЧИСЛО ОС.								СРЕДНЯЯ ПЛОТН. НА 1 КМ ²
			ЛЕТЯЩИЕ				СИДЯЩИЕ				
			N1	N2	N3	N4	N1	N2	N3	N4	
1.	Малая поганка	<i>Podiceps ruficollis</i>					2	4			24
2.	Большой баклан	<i>Phalacrocorax carbo</i>				15		1			2.1
3.	Малый баклан*	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>		7				19	9		44
4.	Пеганка	<i>Tadorna tadorna</i>		22							1.8
5.	Белый гусь	<i>Chen caerulescens</i>		7							0.4
6.	Кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>	75	405	79	274		6			75.01
7.	Чирок-свиистунок	<i>A. crecca</i>		150							12.5
8.	Свиязь	<i>A. penelope</i>		6							0.5
9.	Шилохвость	<i>A. acuta</i>		4							0.3
10.	Широконоска	<i>A. clypeata</i>		22							1.8
11.	Чирок-трескунок	<i>A. querquedula</i>		227				7			32.9
12.	Большой крохаль	<i>Mergus merganser</i>		7							0.6
13.	Полевой лунь	<i>Circus cyaneus</i>						1			2.5
14.	Болотный лунь	<i>C. aeruginosus</i>						2			4
15.	Перепелятник	<i>Accipiter nisus</i>						1			2
16.	Пастушок	<i>Rallus aquaticus</i>					2				16
17.	Камышница	<i>Gallimla chloropus</i>					3	4			32
18.	Султанка*	<i>Porphyrio porphyria</i>					11	20			128
19.	Лысуха	<i>Fulica atra</i>					4	850	150		1822
20.	Бекас	<i>Gallinago gallinago</i>					6				48
21.	Озерная чайка	<i>Larus. ridibundus</i>	21		40			170			348
22.	Серебристая чайка	<i>L. argentatus</i>		21				27			55.8
23.	Хохотунья	<i>L. cachinnans</i>		1	4						0.2
24.	Сизый голубь	<i>Columba livia</i>						7			14
25.	Хохлатый жаворонок	<i>Galerida cristata</i>						1			2
26.	Полевой жаворонок	<i>Alauda arvensis</i>					5	16			72
27.	Белая трясогузка	<i>Motacilla alba</i>						3			6
28.	Сорока	<i>Pica pica</i>						1			2
29.	Грач	<i>Corvus frugilegus</i>						3			6
30.	Серая ворона	<i>Corvus comix</i>			3			26			52.1
31.	Крапивник	<i>Troglodytes troglodytes</i>					2	1			18
32.	Широкохвостая камышевка	<i>Cettia cetti</i>					1	2			15
33.	Усатая синица	<i>Panurus biarmicus</i>					4	21			74
34.	Коноплянка	<i>Acanthis camabina</i>					12	85			266
35.	Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i>					2	3			22
36.	Просянка	<i>Emberiza calandra</i>						2			4
37.	Тростниковая овсянка	<i>E. shoeniclus</i>					6	21			90

- Уровень воды в лагуне максимальный, что связано с сильным нагоном штормовых волн;
- Наблюдается активный пролет гусеобразных (преимущественно кряквы), проходящий над морем и над лагуной;
- Стайку белых гусей (7 особей) встретил над лагуной на пролете в южном направлении на высоте 200–250 м;
- Численность султанки возросла за счет особей северных популяций, подлетевших на зимовку.

Рис. 2. Пример бланка учета птиц.

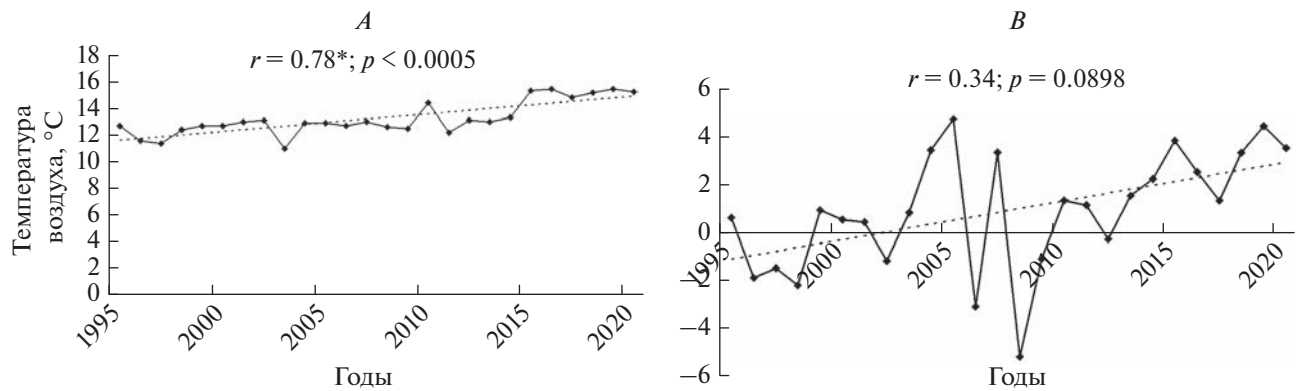


Рис. 3. Среднегодовая (А) и среднемесячная (В) температура января за 1995–2020 гг. по приморским районам Дагестана (по данным Дагестанского Гидрометцентра). * – корреляция достоверна при $p < 0.05$ уровне значимости.

Модельную группу птиц, включающую 18 видов гусеобразных, мы выбрали на основе регулярности их встреч в миграционное время в Сулакской и Туралинской лагунах за период 25-летнего мониторинга. Просуммировав число всех встреченных особей модельных видов и продифференцировав их по убыванию численности, подразделили этих особей на три условные подгруппы (для большей наглядности), включающие: многочисленные виды – свыше 4000 особей, обычные – от 900 до 3000 особей и малочисленные – от 300 до 800 особей. От суммы всех встреченных особей определили долю участия каждого вида *Anseriformes*. Используемый алгоритм позволил выделить “ядро” лидирующих по численности видов. Многолетние тренды модельных видов определили по 9–10-летним временным срезам численности от суммарной численности каждого вида.

При определении географической дисперсии мигрирующих через район исследований популяций анатид использовали сведения о возвратах колец Научно-информационного центра кольцевания птиц ИПЭЭ РАН. Исходя из алгоритма авторской методики (Вилков, 2014а), полученные географические координаты модельных видов *Anseriformes* поочередно вносили в поисковое окно компьютерной программы Google Earth, что позволило определить не только точное географическое местоположение популяций тестируемых видов, мигрирующих через модельные лагуны, но и установить условный контур обобщенного ареала анатид. С итоговой иллюстрации сняли скриншот. По тем же данным кольцевания и сведениям литературных источников определили географическое местоположение популяций анатид, которые регулярно мигрируют через район исследований, а также места добычи птиц (снятия колец) в Дагестане.

Для определения трендов 18 модельных видов *Anseriformes* первичные данные об их численности, полученные за весь период мониторинга, внесли в программу Excel. С помощью регрессионного анализа модельную группу анатид подразделили на 3 подгруппы в зависимости от направленности тренда их многолетней численности.

С помощью корреляционного анализа определили модельную группу *Anseriformes*, достоверно связанную с повышением среднегодовой температуры воздуха на Приморской низменности Дагестана за 1995–2020 гг. (рис. 3).

Для выявления причин (факторов) снижения численности модельных видов анатид синхронизировали сведения литературных источников с данными нашего многолетнего мониторинга.

При обработке данных учетов анатид за 1995–2020 гг. использовали программы Excel и Statistica.

Материалы

Данные учетов *Anseriformes* представлены в табл. 1.

Материалы исследований отражены в табл. 2.

Данные о сроках миграций анатид в модельных лагунах представлены в табл. 3.

Характеризуя специфику миграций гусеобразных, являющихся основным источником информации о численности мигрантов, следует отметить их ярко выраженный волновой характер. Так, условно раннеосенняя миграция начинается в конце II–III декад августа, когда на пролете появляются средние по численности стайки (до 10–30 особей) чирка-трескунка (*Anas querquedula*), кряквы (*Anas platyrhynchos*), широконоски (*Anas clypeata*) и пеганки (*Tadorna tadorna*). Первая волна миграции плавно затухает к III декаде сентяб-

ря, после чего наступает период относительного миграционного покоя. Вторая волна миграции инициируется в октябре. В это время, помимо вышеуказанных видов, появляются серая утка (*Anas strepera*), красноголовый нырок (*Aythya ferina*), первые стаи хохлатой чернети (*Aythya fuligula*), серого гуся (*Anser anser*), лебедя-шипунa (*Cygnus olor*) и красноносого нырка (*Netta rufina*), численность особей в стаях которых достигает 15–45 особей. В конце ноября–декабре темп миграции резко возрастает и приобретает массовый (валовой) характер. Вместе с тем возрастает численный (до 70–120 и более особей) и видовой составы мигрирующих анатид, к которым присоединяются лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), луток (*Mergus albellus*), обыкновенный гоголь (*Bucephala clangula*), белоглазый нырок (*Aythya nyroca*) и некоторые другие виды. Именно в это время происходит залет первых стай Anseriformes на зимовку в модельные лагуны и сопредельную акваторию Каспия.

Условно позднесенний пролет стартует во II–III декадах ноября и завершается во II–III декадах декабря. В это время лебеди, гуси и некоторые утки (пеганка, огарь (*Tadorna ferruginea*), кряква и шилохвость (*Anas acuta*)) летят в составе более крупных стай (до 90–250 и более особей), по сравнению с периодом раннеосенней миграции. При этом трасса пролета расширяется от побережья Каспия до передовых горных хребтов. Примечательно, что даже в режиме массового пролета, гусеобразные, летящие вдоль горных хребтов, никогда не переваливают через них, хотя часто летят параллельно им или выше. В менее напряженные сроки пролета основная часть гусеобразных мигрирует локальным потоком непосредственно над лагунами, вдоль уреза Каспия или над его акваторией на расстоянии до 300–700 м.

Условно ранневесенний пролет активизируется в конце I–начале II декады февраля. В числе “пионерных” мигрантов выступают кряква и хохлатая чернеть. В это время численность передовых мигрирующих стай незначительна и стаи отличаются компактностью, а их пролет, напоминает, скорее, зимние кочевые перелеты, что типично для этих видов. Так, для кряквы характерны стаи до 15–30 особей, а для хохлатой чернети – стаи до 60–150 птиц. Летят они, как правило, над морем на больших скоростях и на значительных высотах (порядка 150–500 м) с четко выверенным азимутом пролета – северо-запад. Замечено, что при обычных кочевых перелетах в зимнее время эти же виды летят в высотном диапазоне 50–100 м в составе более разреженных и, как правило, крупных стай (до 150–250 особей), передви-

Таблица 1. Данные учетов Anseriformes в Сулакской и Туралинской лагунах за 1995–2020 гг.

Год	Количество учетов	Пройдено, км	Учетное время, ч
1995	6	29	15.5
1996	29	168.5	95.5
1997	40	279	175.5
1998	40	287	198.5
1999	30	195.5	142.5
2000	21	121	84
2001	27	190	127
2002	16	111	68
2003	26	154.5	100
2004	36	217.5	152
2005	45	335	210
2006	45	271	193
2007	49	264	203
2008	51	255	204
2009	51	255	204
2010	51	255	204
2011	51	255	204
2012	51	255	204
2013	50	250	199
2014	51	255	204
2015	51	255	210
2016	52	260	208
2017	51	260	208
2018	50	250	200
2019	51	255	204
2020	50	250	200
Сумма	1072	5952	4417.5

гающихся с гораздо меньшими скоростями и делающих периодические остановки на акватории Каспия.

Во время ранневесенней миграции при резком ухудшении погодных условий (вторжении мощного грозового фронта с севера, сопровождающегося значительным понижением температуры, сильным ветром и осадками) пролет приостанавливается, вследствие чего мигранты в значительных количествах скапливаются во временных убежищах-резерватах (лагунах в частности). С улучшением метеоситуации пролет возобновляется, но при этом он приобретает массовый характер в результате одновременного отлета всех анатид с мест их временных остановок. В данном случае сроки и очередность пролета могут изменяться в

Таблица 2. Характеристика модельных видов Anseriformes

№	Вид	Статус пребывания	Фауногенетическая группа	Встречено особей	Доля участия, %	Тренд численности, %
Многочисленные виды						
1	<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus 1758)	P, W	широкораспространенный	276318	67.1	–12.21
2	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus 1758)	R, P, W	широкораспространенный	74133	18	455.05
3	<i>Anas crecca</i> (Linnaeus 1758)	P, W	широкораспространенный	19391	4.7	–76.32
4	<i>Anas querquedula</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	широкораспространенный	9863	2.4	–87.14
5	<i>Cygnus olor</i> (J.F. Gmelin 1789)	Ø, P, W	европейско-китайский	7749	1.9	–81.37
6	<i>Anser anser</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	широкораспространенный	4826	1.2	–95.6
7	<i>Netta rufina</i> (Pallas 1773)	B, P, IW	средиземноморский	4401	1.1	–87.76
Обычные виды						
1	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt 1770)	Ø, P, IW	широкораспространенный	2261	0.6	–98.36
2	<i>Anas clypeata</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	широкораспространенный	2226	0.5	–68.18
3	<i>Cygnus cygnus</i> (Linnaeus 1758)	P, W	арктический	2200	0.5	–68.57
4	<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	сибирский	2170	0.5	1850
5	<i>Aythya ferina</i> (Linnaeus 1758)	P, W	европейско-китайский	1871	0.4	–99.77
6	<i>Mergus albellus</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	сибирский	987	0.2	–96.97
7	<i>Anas acuta</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	сибирский	982	0.2	–99.83
Малочисленные виды						
1	<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus 1758)	Ø, P, N	монгольский	839	0.2	–80
2	<i>Anas penelope</i> (Linnaeus 1758)	P, IW	сибирский	757	0.2	–97.78
3	<i>Anas strepera</i> (Linnaeus 1758)	Ø, P, IW	широкораспространенный	531	0.1	–99.36
4	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas 1764)	P, N	монгольский	303	0.1	–95

Примечания. R – оседлый, B – гнездящийся перелетный, Ø – гнездящийся на ранних стадиях сукцессий лагун, P – встречается на пролете (особи местной популяции не учитывались), W – зимующий (пребывает на зимовке свыше 10 дней), IW – не каждый год встречается в зимнее время, N – летующий (встречается в гнездовое время, но точно не гнездится).

отличие от таковых при равномерно меняющихся погодных условиях.

Пик весеннего пролета Anseriformes приходится на II–III декады марта. В это время интенсивность пролета во многом зависит от физиологического состояния птиц, когда, например, приближающиеся сроки гнездования вынуждают мигрантов совершать перелеты без остановок на отдых и кормежку при экстремальных погодных условиях (Карри-Линдал, 1984). Однако, несмотря на возможные среднегодовые различия в особенностях пролета, весенняя миграция завершается залетом на гнездование в лагуны белогоглазого и красноногого нырков, появляющихся в конце II–III декад мая. При этом еще во II декаде июня нами отмечались на пролете одиночные стайки лебедя-шипуна.

Важно подчеркнуть, что представленная информация корректна для периода 1995–2008 гг., тогда как в последующие годы с потеплением

климата численность большинства видов мигрирующих анатид в стаях стала быстро сокращаться, что мы обсудим ниже.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рубеже XX–XXI веков в северном полушарии произошли заметные климатические изменения, существенно повлиявшие на состояние популяций многих видов перелетных птиц (Кривенко, 2021; Schmaljohann, Both, 2017; Howard et al., 2018). Виды водно-болотного комплекса, совершающие дальние перелеты из высоких и умеренных широт, оказались особенно уязвимыми к последствиям потепления климата (Lehikoinen, Jaatinen, 2012; Roach, Griffith, 2015; Schmaljohann, Both, 2017), в ходе которого, в первую очередь, понизилась продуктивность водно-болотных экосистем (Robinson et al., 2009; Thorup et al., 2017). При этом успех миграций Anseriformes зависит, прежде всего, от наличия на путях их пролета вы-

Таблица 3. Средние сроки пролета Anseriformes через модельные лагуны в районе западного побережья Среднего Каспия

№	Вид	Осенняя миграция				Весенняя миграция				
		I волна	II волна	III волна	IV волна	I волна	II волна	III волна	IV волна	V волна
		II–III декады августа–III декада сентября	конец I пентады октября–III декада октября	конец III декады октября–конец II декады ноября	с конца III декады ноября по III декаду декабря	конец I–начало II декады февраля	III декада февраля–I пентада марта	конец II декады марта–II декада апреля	III декада апреля–III декада мая	III декада мая–II декада июня
1	<i>Anser anser</i>		+	+			+	+		+
2	<i>Cygnus olor</i>		+	+	+		+	+	+	
3	<i>C. cygnus</i>			+	+		+	+		
4	<i>Tadorna ferruginea</i>		+	+	+		+	+		
5	<i>T. tadorna</i>	+	+	+	+		+	+		
6	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+	+	+	+	+		
7	<i>A. crecca</i>			+	+		+	+		
8	<i>A. strepera</i>		+	+				+		
9	<i>A. penelope</i>				+	+	+	+		
10	<i>A. acuta</i>				+			+		
11	<i>A. querquedula</i>	+	+	+	+			+		
12	<i>A. clypeata</i>	+			+			+		
13	<i>Netta rufina</i>		+		+			+	+	
14	<i>Aythya ferina</i>			+	+		+	+		
15	<i>A. nyroca</i>				+			+	+	
16	<i>A. fuligula</i>		+	+	+	+	+	+		
17	<i>A. marila</i>				+	+				
18	<i>Mergus albellus</i>				+	+	+			

сокопродуктивных водно-болотных угодий (Нанкинов, 2017). В этом смысле побережья Каспийского моря, вытянутые в субмеридиональном направлении и пересекающие умеренно континентальную, умеренно теплую и субтропическую зоны климата, используются птицами в качестве ведущих ландшафтных линий при продвижениях мигрирующих популяций из мест их гнездования на севере к местам зимовок на юге. В свою очередь, западное побережье Каспия, протяженностью свыше 1200 км, по своим экологическим параметрам (наличие крупных морских заливов, дельт крупных рек, систем озер и приморских лагун) представляет собой наиболее благоприятную трассу для массового пролета водоплавающих и околоводных птиц. Эффект концентрации мигрантов вдоль западного Каспия обусловлен еще и тем, что горы Большого Кавказа, вытянутые субширотно между Черным и Каспийским моря-

ми, на восточном секторе поворачиваются под углом 30°–35°, образуя глобальный “Кавказско-Каспийский миграционный коридор”, устроенный по типу “бутылочного горлышка” (рис. 4).

Вместе с тем южное расположение Каспийского моря обуславливает присутствие здесь и крупных зимовок гусеобразных (Михеев, 1997; Вилков, 2008, 2013; Vilkov, 2006, 2013), что, наряду с напряженной трассой пролета и мест их промежуточных остановок, обеспечивает сохранность популяций регулярных мигрирующих Anseriformes. На этом основании лагунам Дагестана отводится важная роль временных резерватов, способствующих сохранению перелетных и зимующих анатид Палеарктики (Вилков, 2009, 2017, 2019).

Появление в последней четверти XX века вдоль западного побережья Среднего Каспия комплекса приморских лагун заметно улучшило экологическую привлекательность западно-каспийского

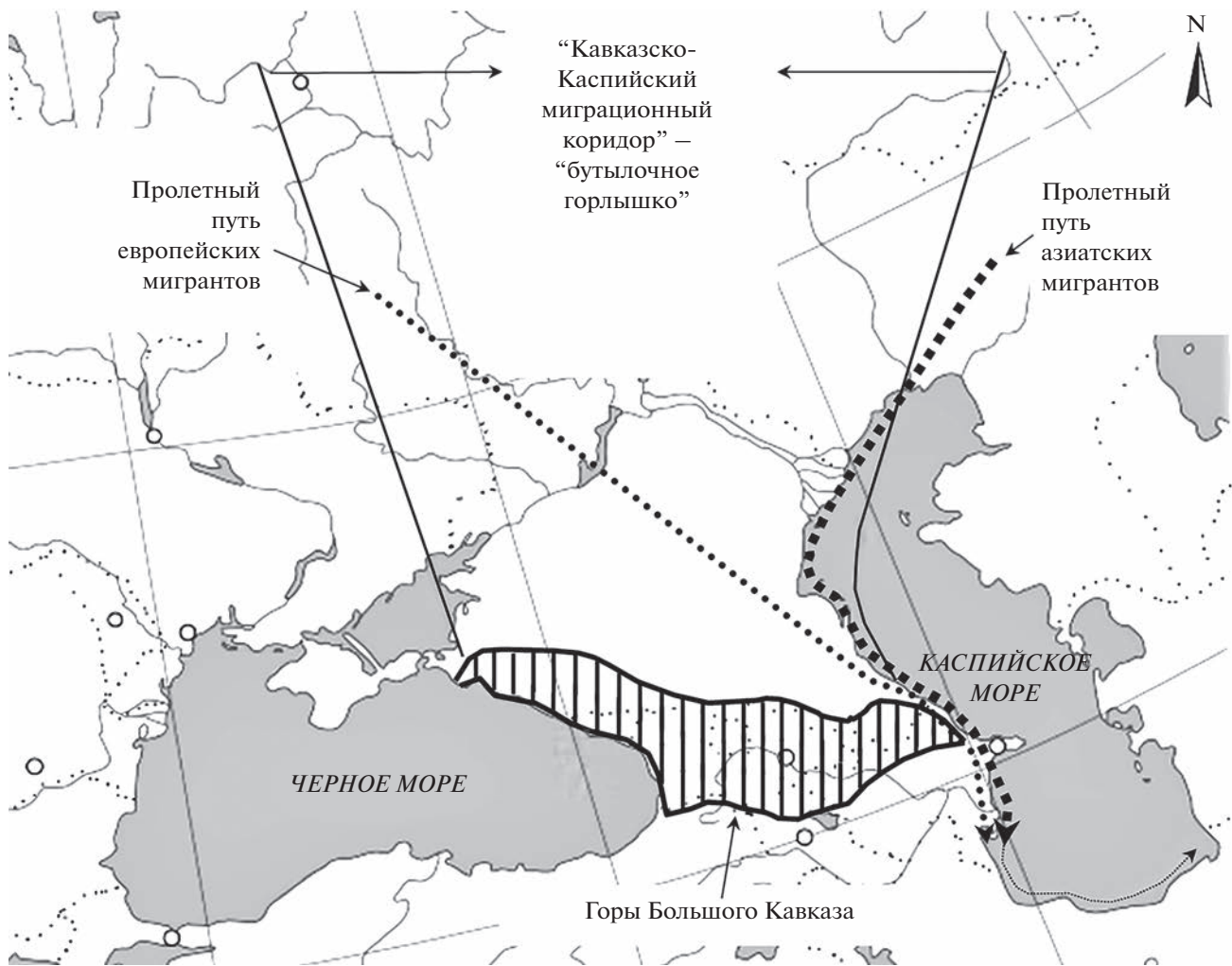


Рис. 4. “Кавказско-Каспийский миграционный коридор” — “бутылочное горлышко”.

пролетного пути для гусеобразных в целом (Вилков, 2008, 2013, 2014; Vilkov, 2006, 2013).

За период 25-летних исследований в Сулакской и Туралинской лагунах отмечен 31 вид *Anseriformes* (7 видов гнездящихся), из которых 18 выбрано в качестве модельных (см. табл. 2).

При проведении географогенетической типизации всех видов *Anseriformes*, встреченных в модельных лагунах за весь период мониторинга, установлено, что район исследований занимает территорию, находящуюся, преимущественно, в “сфере влияния” широко распространенных видов, а также видов арктического и сибирского типов фаун (см. табл. 2, рис. 5).

При определении географической дисперсии *Anseriformes*, мигрирующих через модельные лагуны, по периферийно рассредоточенным популяциям, мы обозначили условный контур их обобщенного ареала. Используемый алгоритм позволил

уточнить видовой состав 13 модельных видов/популяций анатид, входящих в состав Черноморско-Средиземноморского (европейские мигранты) и Западносибирско-Восточноафриканского (азиатские мигранты) пролетных путей, представители которых формируют интегрированный миграционный поток анатид в районе исследований (рис. 6).

В результате, суммарная граница дисперсии популяций *Anseriformes* охватила пространство от Великобритании на западе Палеарктики до востока Западносибирской равнины, включая Казахстан, юго-восточную оконечность Каспийского моря, северо-западную часть Аравийского п-ова, а также северо-восточную и северо-западную части Африки.

Для оценки суммарной численности всех мигрирующих популяций модельной группы анатид, встреченных в Сулакской и Туралинской ла-

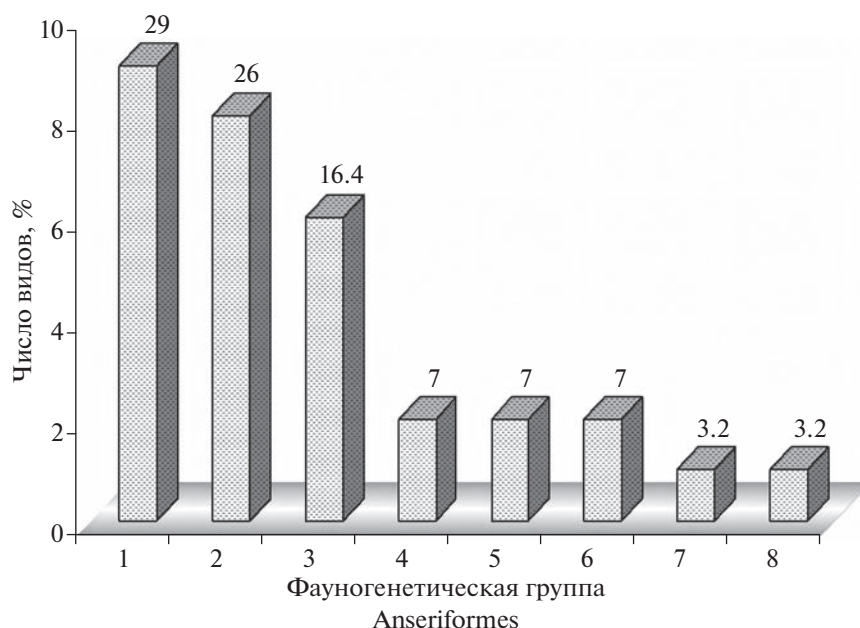


Рис. 5. Фауногенетическая структура Anseriformes лагун Дагестана. Группы видов (в скобках — их число; на рисунке над каждым столбцом — их доля, %): 1 — широкораспространенных (9), 2 — арктических (8), 3 — сибирских (6), 4 — средиземноморских (2), 5 — европейско-китайских (2), 6 — монгольских (2), 7 — среднеазиатско-средиземноморских (1), 8 — бореально-арктических (1).

гунах, мы просуммировали их число за весь период исследований (см. табл. 2), что отражено на рис. 6; отмечена тенденция к снижению численности, но статистически это не подтверждается (рис. 7).

При определении трендов численности каждого из 18-и тестируемых видов гусеобразных, встреченных в модельных лагунах за весь период мониторинга, использовали длительные ряды наблюдений в узловых точках пролета (лагунах) (рис. 8).

Для подтверждения статистической достоверности полученных трендов, провели корреляционный анализ численности модельных видов со среднегодовой температурой воздуха на Приморской низменности Дагестана (см. рис. 3А; табл. 2, 4).

Анализ рис. 8 и данных табл. 2 и 4 показал, что, несмотря на определенную цикличность, из 18 модельных видов Anseriformes у 12 численность достоверно понизилась, у двух — возросла, у четырех — осталась стабильной.

Полученные тренды численности должны, казалось бы, соответствовать всем географическим популяциям анатид, представители которых встречены в районе исследований и подтверждены данными кольцевания (см. рис. 6В). Однако установленные тенденции могут отражать динамику численности только тех географических популяций, которые регулярно мигрируют вдоль западного

Каспия. А поскольку, априори, вдоль западного Каспия регулярно мигрируют только популяции, летящие с бореально-арктических, северо-восточных и западносибирских районов России, Предуралья, Поволжья, северо-западного Каспия и Казахстана (Карри-Линдал, 1984; Михеев, 1997; Завьялов и др., 2008; Isakov, 1967; Boere, Stroud, 2006; Verkuil et al., 2012), то именно этим географическим популяциям и соответствуют тренды численности, полученные нами в узловых точках пролета в районе наших наблюдений.

Причины снижения численности модельных видов Anseriformes

Выявляя причины (факторы) снижения численности у ряда модельных видов анатид, мы синхронизировали сведения литературных источников с данными нашего мониторинга. Так, несмотря на слабо выраженный отрицательный тренд у серого гуся (см. рис. 8А; табл. 2, 4), мы наблюдаем устойчивое снижение его численности в районе модельных лагун за последние 20 лет, где в 1997 г. на пролете было отмечено 910 особей, в 2007 г. — 129 особей, в 2017 г. — 40 особей. Снижение численности этого вида обусловлено, во-первых, ухудшением условий его зимовок на юге Каспия (Кошелев, Данник, 2001), где еще в 1960–1970 гг. XX века на Кура-Араксинской низменности в Азербайджане зерновые культуры стали за-

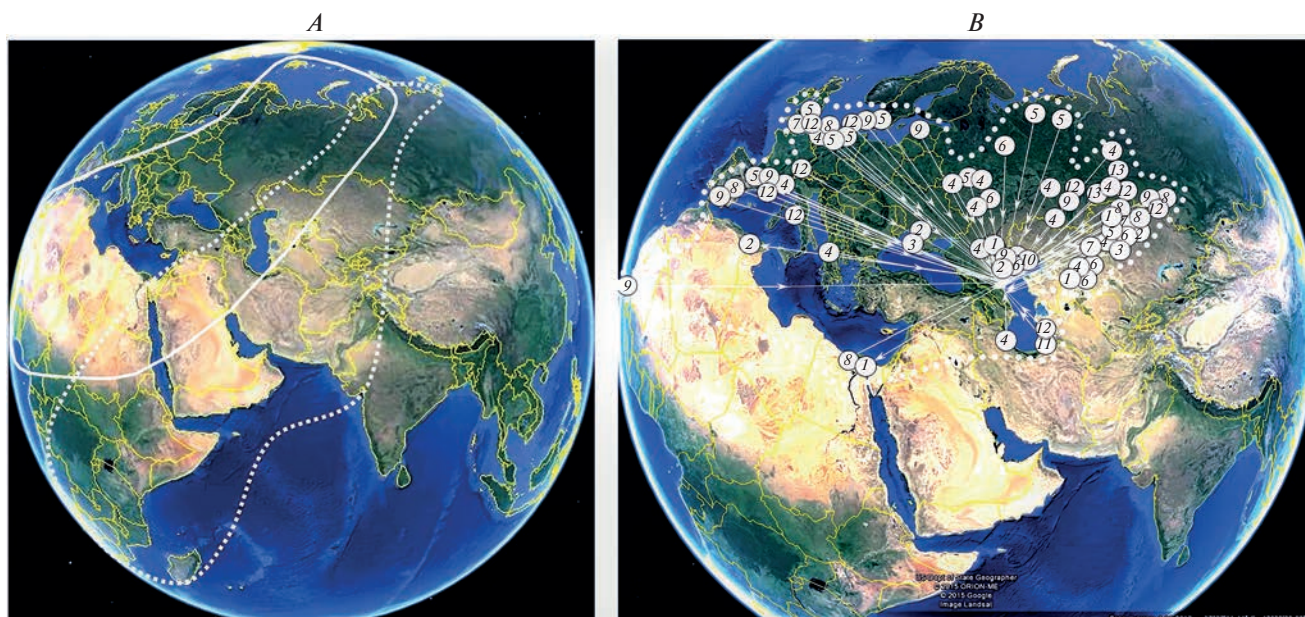


Рис. 6. Схема пролетных путей и географической дисперсии популяций Anseriformes, мигрирующих через модельные лагуны западного побережья Каспийского моря. *A* – пролетные пути – Черноморско-Средиземноморский (белая сплошная линия) и Западносибирско-Восточноафриканский (белая пунктирная линия) (Veen et al., 2005; Voerge, Stroud, 2006); *B* – условный контур обобщенного ареала мигрирующих через район исследований популяций анатид (белая пунктирная линия) и векторы предполагаемого пролета популяций гусеобразных (белые стрелки). Виды Anseriformes: 1 – пеганка (*Tadorna tadorna*), 2 – серый гусь (*Anser anser*), 3 – лебедь-шипун (*Cygnus olor*), 4 – кряква (*Anas platyrhynchos*), 5 – чирок-свистунок (*Anas crecca*), 6 – серая утка (*Anas strepera*), 7 – свиязь (*Anas penelope*), 8 – шилохвость (*Anas acuta*), 9 – чирок-трескунок (*Anas querquedula*), 10 – широконоска (*Anas clypeata*), 11 – красноносый нырок (*Netta rufina*), 12 – красноголовый нырок (*Aythya ferina*), 13 – гоголь (*Bucephala clangula*).

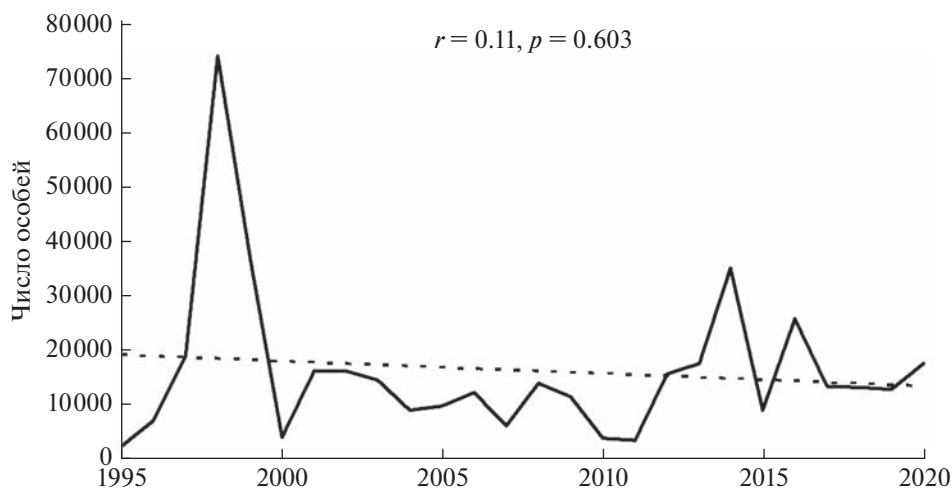


Рис. 7. Динамика суммарной численности модельных видов Anseriformes в районе исследований за 1995–2020 гг.

мещаться хлопчатником и виноградом (Султанов, 2001). Во-вторых, в результате последней трансгрессии Каспийского моря (Свиточ, 1998), вызвавшей повышение уровня грунтовых вод, злаково-эфемерные полупустыни западного Прикаспия стали замещаться полынно-солянковыми, что ухудшило кормовую базу не только серого

гуся, но и других анатид на путях их пролета (Кривенко, Виноградов, 2008). В-третьих, из-за возросших глубин в авандельте р. Волги в конце XX века (Кривенко, 2021) ухудшились рекреационно-кормовые условия для гнездящихся и мигрирующих популяций серых гусей, что стало причиной резкого сокращения их численности

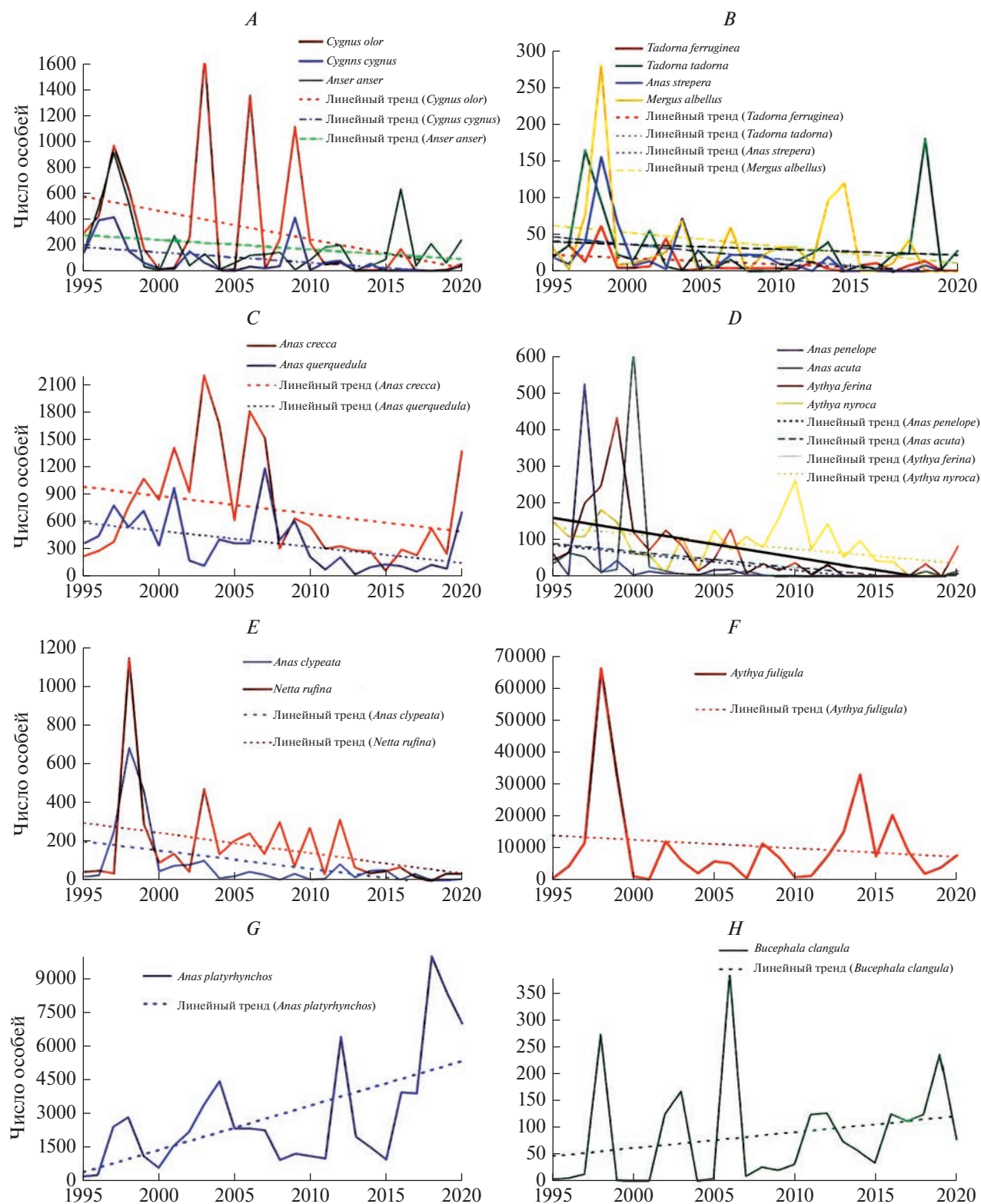


Рис. 8. Динамика и тренды численности модельных видов Anseriformes. Во избежание нагромождений рисунки А–Е включают по 2–4 вида с соответствующими линейными трендами. Систематический порядок птиц в рисунках не соблюден, поскольку таксономическая группа подбиралась по схожим количественным параметрам (суммам встреченных особей), а не по таксономической последовательности видов.

Таблица 4. Коэффициент корреляции численности модельных видов анатид со среднегодовой температурой воздуха за 1995–2020 гг.

№	Вид	r	p
1	<i>Anser anser</i>	–0.14	0.5130
2	<i>Cygnus olor</i>	–0.57*	0.0032
3	<i>Cygnus cygnus</i>	–0.61*	0.0014
4	<i>Tadorna ferruginea</i>	–0.50*	0.0102
5	<i>Tadorna tadorna</i>	–0.22	0.2887
6	<i>Anas platyrhynchos</i>	0.59*	0.0021
7	<i>Anas crecca</i>	–0.29	0.1607
8	<i>Anas strepera</i>	–0.71*	0.0001
9	<i>Anas penelope</i>	–0.69*	0.0001
10	<i>Anas acuta</i>	–0.62*	0.0009
11	<i>Anas querquedula</i>	–0.54*	0.0051
12	<i>Anas clypeata</i>	–0.59*	0.0020
13	<i>Netta rufina</i>	–0.45*	0.0245
14	<i>Aythya ferina</i>	–0.68*	0.0002
15	<i>Aythya nyroca</i>	–0.61*	0.0012
16	<i>Aythya fuligula</i>	0.10	0.6494
17	<i>Bucephala clangula</i>	0.53*	0.0060
18	<i>Mergus albellus</i>	–0.41*	0.0410

Примечания. r – коэффициент корреляции, p – уровень достоверности.

* Корреляции достоверны при $p < 0.05$.

(Русанов, 2015). В-четвертых, на снижение численности серого гуся, гнездящегося в Западной Сибири, Казахстане, южном Урале и в бассейне р. Волги, оказало воздействие потепление климата, нарушившее естественный гидрологический режим водно-болотных угодий и усилившее опустынивание территорий (Ерохов и др., 2011; Тарасов, 2015). В-пятых, сокращение численности южной популяции серого гуся, гнездящегося в Южном федеральном округе, а также в Дагестане и Ставропольском крае Северо-Кавказского федерального округа, произошло не только по причине потери гнездовых местообитаний, но и из-за усилившегося пресса весенней охоты, сроки которой совпали с началом периода гнездования этого вида (Розенфельд, 2015; Лебедева, Ломадзе, 2016). В-шестых, в условиях потепления климата часть популяции серых гусей сократило свои миграционные пути, адаптировавшись к “холодным” зимовкам в местах своего размножения (Лебедева, Ломадзе, 2016). В совокупности вышеуказанные факторы повлияли на общее снижение численности серого гуся и на путях пролета в районе наших исследований. А поскольку, исходя из данных кольцевания, по западно-кас-

пийскому пролетному пути (включая модельные лагуны) регулярно мигрируют популяции серого гуся, летящего из Западной Сибири, Казахстана, Астраханской, Волгоградской областей и Дагестана (см. рис. 6В), то именно для этих географических популяций и характерен устойчивый отрицательный тренд численности.

В районе наших исследований отчетливо просматривается и снижение численности серой утки (см. рис. 8В; табл. 2, 4), где на пролете в 1998 г. было отмечено 156 особей, в 2009 г. – 9 особей, в 2020 г. – 1 особь. Резкое снижение численности серой утки, летящей вдоль западного Каспия из Воронежской, Волгоградской, Астраханской областей и Казахстана (см. рис. 6В), связано с депрессией ее обилия в оптимальных лесостепных и степных районах России, за исключением южного Предуралья (Федосов, 2015). Одновременно происходит ее расселение в таежную зону, Вологодскую и Архангельскую области, а также на юг Восточной Сибири, вследствие чего прослеживается общая тенденция роста численности этого вида в этих регионах (Федосов, 2015; Мельников, 2015). В настоящее время ареал серой утки расширился далеко на север Восточной Сибири вплоть до южных окраин Якутии, что обусловлено прогрессивным потеплением климата и выселением этого вида из южных частей ее ареала, охваченных сильными засухами (Мельников, 2015). Параллельно с этим наблюдается рост численности серой утки в Великобритании (Frost et al., 2019) и Европе (European Environment Agency, 2020), что, вероятно, также связано с ее выселением из лесостепных и степных районов России, но только в западном направлении. В целях сохранения южной популяции серой утки, этот вид включен нами в последнее издание Красной книги Дагестана (2020) со статусом уязвимого вида с сокращающимися численностью и распространением.

В еще более уязвимом положении оказался белоглазый нырок (см. рис. 8Д; табл. 2, 4). В прошлом столетии это был охотничий вид (Коблик, 2001), но в начале XXI века он уже был внесен в список Красной книги Российской Федерации (2001), а в 2009 г. и 2020 г. – в списки Красных книг Республики Дагестан (2009, 2020). Повсеместная депрессия численности популяций белоглазого нырка отразилась и на снижении его численности на путях пролета в районах Сулакской и Туралинской лагун, где в 1998 г. было отмечено 183 особи, в 2008 г. – 82 особи, в 2020 г. – 3 особи.

По 9–10-летним временным срезам также прослеживается снижение численности и у других тестируемых видов анатид:

Таблица 5. Районы кольцевания регулярно мигрирующих популяций Anseriformes и места добычи птиц (снятия колец) в Дагестане

№	Административно-территориальная единица	Область	Район	Районы кольцевания (популяции) и снятия колец в Дагестане
1	Западная Сибирь	Омская	Оконешниковский	оз. Май-Сор
			Баировский	оз. Черембаш
		Тюменская	Бердюжский	оз. Тундровое
2	Казахстан	Актюбинская	Шалкартениз	слияние рек: Жалдама и Кара-Тургай
			Иргизский	оз. Байтак, низ. р. Тургай, оз. Бакбахты
		Кызылординская	Аральский	о-в Барса-Кельмес, о-в Восточное Соленое
		Павлодарская	—	оз. Грань, 100 км S оз. Чаны
		Акмолинская	Кургальджинский	оз. Тенгиз, Кургальджин
3	Уральский федеральный округ	Курганская	—	оз. Травыкуль
			Мокроусовский	оз. Щучье
		Свердловская	—	Ильменский заповедник
4	Предуралье	Оренбургская	Мустаевский	оз. Лебяжье
5	Поволжье	Удмуртия	Селтинский	р. Кильмезь
6	Южный федеральный округ	Астраханская	Астраханский заповедник	участки: Обжоровский, Трехизбенский, Дамчикский; о-в Блинов, о-в Маленький
		Северный Каспий	—	о-в Искусственный, о-в Чистая Банка
		Калмыкия	Никольский	оз. Сарпа, Маныч-Гудило
7	Северо-Кавказский федеральный округ	Ставропольский край	—	оз. Маныч-Гудило
		Дагестан	Кизлярский	Кизлярский залив, Н-Бирюзьяк, низовья р. Терек, Александрийская, Суюткина Коса, Брянская коса, Крайновка, Тушиловка, Кочубей, Нечаевка
			Бабаюртовский	Аграханский залив, Старое Тамазатюбе
			Тарумовский	водоемы: Каракольские, Акташ, Коктубей, Кочубей, Юрковка
			Хасавюртовский	оз. Симсир
			Кумторкалинский	Алмалинские озера
			Казбековский	Инче
			Кизилюртовский	озера: Шайтан-Казак, Темир-гое, Алмало, ст. Богатыревка
			Махачкалинский	приморские лагуны: Сулакская, Туралинская; оз. Мехтеб
			Каякентский	оз. Аджи

– чирок-свистунок (*Anas crecca*) (см. рис. 8С; табл. 2, 4): на пролете в 1999 г. была отмечена 1081 особь, в 2009 г. – 650 особей, в 2019 г. – 256 особей, тогда как в Великобритании, напротив, его численность возросла (Frost et al., 2019);

– свиязь (*Anas penelope*) (см. рис. 8D; табл. 2, 4): в 1999 г. встречено – 45 особей, в 2009 г. – 3 особи, в 2019 г. – 1 особь;

– шилохвость (см. рис. 8D; табл. 2, 4): в 2000 г. встречено 619 особей, в 2010 г. – 2 особи, в 2019 г. – 1 особь, при этом численность в Европе понизилась на 38% (BirdLife International, 2019, 2021);

– чирок-трескун (см. рис. 8С; табл. 2, 4): в 1999 г. встречено – 731 особь, в 2010 г. – 226 особей, в 2019 г. – 94 особи, а в Великобритании численность осталась стабильной (BirdLife International, 2019), тогда как в Европе понизилась (Schricke, 2001);

– широконоска (см. рис. 8Е; табл. 2, 4): в 1999 г. встречено – 465 особей, в 2009 г. – 37 особей, в 2019 г. – 4 особи, при этом численность в Европе также понизилась, а в Великобритании возросла (Frost et al., 2019; European Environment, 2020);

– красноносый нырок (см. рис. 8Е; табл. 2, 4): в 1999 г. встречено 294 особи, в 2009 г. – 76 особей, в 2019 г. – 36 особей, тогда как в Великобритании численность возросла (Frost et al., 2019);

– красноголовый нырок (см. рис. 8D; табл. 2, 4): в 1999 г. встречено – 434 особи, в 2009 г. – 17 особей, в 2019 г. – 1 особь, при этом отмечено однозначное снижение численности в Великобритании (Frost et al., 2019), Европе (BirdLife International, 2019) и в России (Оценка численности..., 2017).

Согласно данным кольцевания и сведениям литературных источников (Завьялов и др., 2008; Федосов, 2015), все вышеперечисленные виды входят в состав волжско-камской, южно-уральской, западносибирской и североказахстанской популяций, регулярно мигрирующих вдоль западного Каспия (см. рис. 6В, табл. 5).

Соответственно, эти же популяции демонстрируют и вышеуказанные отрицательные тренды численности в районе наших исследований. Так, согласно сведениям литературных источников, популяция шилохвости исчезла из южной части ее ареала (Федосов, 2015). В последнем пятилетии XX века и в начале нынешнего столетия в авандельте р. Волги на 27% сократилась численность всех видов речных и нырковых уток, при этом свиязь вообще исчезла на пролете (Русанов, 2006, 2015). На этом фоне в 2010–2013 гг. из-за экстремально низкого уровня обводнения в 3 раза сократилась численность западносибирской по-

пуляции шилохвости, свиязи, широконоски, чирка-трескунка и хохлатой чернети, зимующих на Каспии и в дельте Нила (Антипов, 2010; Головатин, Пасхальный, 2015). О снижении численности западносибирской популяции шилохвости и широконоски свидетельствует и тот факт, что эти виды в последние годы стали все реже встречаться на пролете в районе Западного Маныча, где проходит крупная миграционная трасса западносибирской популяции этих видов (Лебедева и др., 2018). По сравнению с предыдущими годами резко понизилась численность и красноногого нырка – некогда самого массового в Дагестане вида гнездящихся уток (Букреев и др., 2013). Вместе с тем, снижение численности западносибирской популяции красноголового нырка и чирков – свистунка, трескунка, связано с плохо контролируемым их отстрелом в местах гнездования и на путях пролета (Тютеньков и др., 2015; Коробицын и др., 2018; Мищенко, Харитонов, 2018), и резко ускорилось в результате сдвига начала осенней охоты на более ранние сроки (Мищенко, Харитонов, 2018). К тому же, с середины 2000-х гг., с развитием очередной засушливой фазы гидрологического цикла, в 3–5 раз сократилась численность самых многочисленных видов уток, гнездящихся в Западной Сибири, – кряквы, чирка-трескунка и красноголового нырка (Тарасов, 2015; Коробицын и др., 2018). Снижению численности уток и серого гуся в Западной Сибири также поспособствовало сокращение площадей зерновых культур, расположенных поблизости от крупных тростниковых озер (Тарасов, 2015). При этом резкая депрессия численности красноголового нырка происходит, в основном, в самой многочисленной – западноевропейской-западносибирской популяции (Мищенко, Харитонов, 2018), часть представителей которой (западносибирская) регулярно мигрирует и зимует вдоль западного Каспия (Антипов, 2010).

Интерпретируя причины среднегодовых колебаний численности *Anseriformes* в районе наших исследований, обратим внимание на то, что первый всплеск обилия большинства модельных видов пришелся на холодные зимы 1996–1998 гг. (см. рис. 3В, 8А–8Н), что совпало с завершением перехода вековой прохладно-влажной фазы климата в тепло-сухую (Кривенко, Виноградов, 2008; Кривенко, 2021). Соответственно, в 1996 г. обводненность модельных лагун также приблизилась к полному профилю (Вилков, 2014), что совпало с пиком последней трансгрессии Каспийского моря, вследствие которой произошло затопление обширных районов западного Прикаспия (Свиточ, 1998), преобразовавшихся впоследствии в

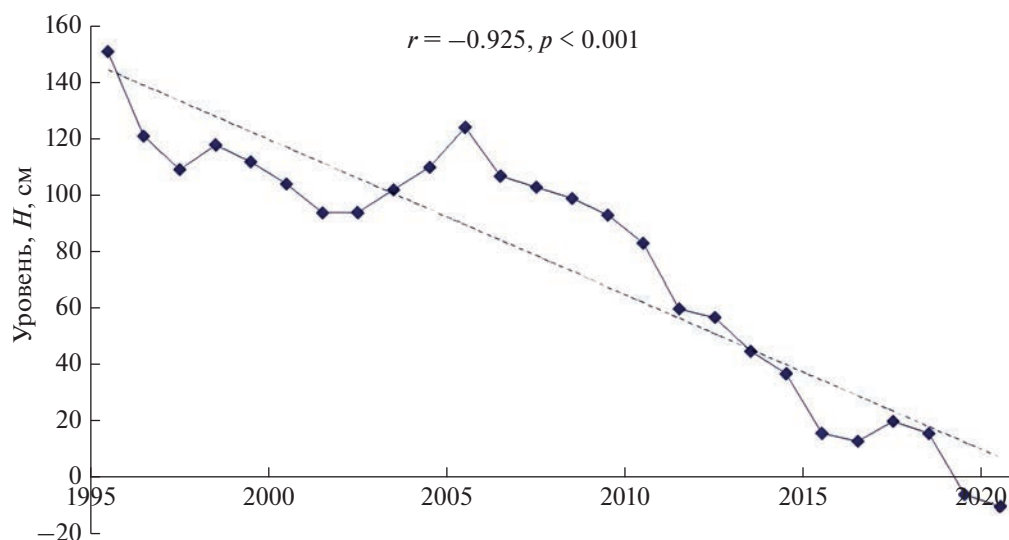


Рис. 9. Динамика уровня Каспийского моря за 1995–2020 гг. (среднегодовые колебания Каспийского моря по уровенному посту Махачкала, в сантиметрах над “0” поста, равного минус 28.00 м абс. (Б.С.)).

новые места обитания водоплавающих и околоводных птиц. На этом фоне происходит не только расширение ареала гусеобразных, но и рост их численности (Вилков, 2013; Vilkov, 2013).

Вместе с тем среднегодовые колебания численности модельных видов анатид (см. рис. 8А–8Н) также связаны с участвовавшими теплыми годами (зимами) 2000–2002 гг., 2004–2006 гг., 2010–2011 гг., 2013–2015 гг. и 2018–2019 гг. (см. рис. 3А, 3В). В такие годы пролет гусеобразных вдоль западного Каспия затухает (“размывается”), поскольку часть анатид остается на путях пролета в более отдаленных районах северных широтах (лебеди – шипун и кликун, огарь, пеганка), включая и места своего размножения (серый гусь) (Русанов, 2001; Авилова, 2009; Лебедева и др., 2018; Schmaljohann, Both, 2017). Корреляционный анализ показал наличие достоверной отрицательной связи среднемесячных температур воздуха в осенне-зимний период на Приморской низменности Дагестана с флуктуацией численности огаря ($r = -0.50$, $p < 0.05$), лебедя-шипунa ($r = -0.57$, $p < 0.01$), лебедя-кликунa ($r = -0.61$, $p < 0.01$), серой утки ($r = -0.71$, $p < 0.001$), связи ($r = -0.69$, $p < 0.001$), шилохвости ($r = -0.62$, $p < 0.001$), чирка-трескунка ($r = -0.4$, $p < 0.01$), широконоски ($r = -0.59$, $p < 0.01$), красноногого нырка ($r = -0.45$, $p < 0.05$), красноголового нырка ($r = -0.68$, $p < 0.001$), белоглазого нырка ($r = -0.61$, $p < 0.01$) и лутка ($r = -0.41$, $p < 0.05$). Из изложенного следует, что в теплые годы интенсивность пролета и численность анатид в районе исследований снижается, а в холодные – возрастает.

В свою очередь положительная корреляция численности кряквы ($r = 0.59$, $p < 0.01$) и гоголя ($r = 0.53$, $p = 0.01$) достоверно связана с возрастанием их численности на зимовке, но только при повышении средне-осенних и средне-зимних температур на Приморской низменности Дагестана. Таким образом, разнонаправленные температурные тенденции, проявляющиеся в районе исследований в период осенних перелетов, способны повлиять только на задержку мигрантов на путях пролета и изменение мест их зимовок.

Еще один комплекс факторов, ухудшающих экологическую привлекательность каспийского экорегиона для анатид, связан с тотальной застройкой западно-каспийского побережья антропогенной инфраструктурой. Антропогенная трансформация природной среды резко активизировалась в 2000 г. и с тех пор постоянно нарастает на фоне сильной депрессии (до 40–90%) кормности Каспийского моря вследствие уничтожения отдельных компонентов его биоты черноморским вселенцем – гребневиком *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz 1865) (Аладдин, Плотников, 2000; Востоков и др., 2020). Параллельно с этим происходит более чем десятикратное сокращение площадей зимовочных урочищ водоплавающих и околоводных птиц в Азербайджане (Поливанова, 1990), что также отразилось на ухудшении привлекательности зимующих на Каспии анатид. Кроме того, депрессия биоресурсов на Каспии протекает в условиях интенсивного нефтехимического и хлорорганического загрязнений, сопровождающихся снижением процентного содержания кислорода в воде

(Аладдин, Плотников, 2000), что в совокупности с вышеуказанными факторами дополнительно ухудшает экологическую значимость Каспийского моря для *Anseriformes* в целом. Однако в октябре 2020 г. в водах Дагестанского шельфа было зафиксировано присутствие в планктоне нового вселенца — гребневика *Beroe* cf. *ovata* (Bruguière 1789). Его появление и распространение в Каспийском море произошло на фоне общего потепления и череды последующих теплых зим (Восток и др., 2020). При этом были отмечены признаки воздействия нового вселенца — *B. ovata* — на популяцию *M. leidy*, которым он избирательно питается, что может поспособствовать восстановлению экосистемы Каспийского моря и реабилитации экологической привлекательности Каспия для мигрирующих и зимующих анатид Палеарктики.

К факторам среды, оказывающим положительное воздействие на численность анатид в каспийском регионе, следует отнести современную регрессию Каспийского моря, уровень которого понизился с 1996 г. по 2019 г. на 1 м (Гаврилов, 2019). На 2020 г. уровень Каспия уже достиг отметки –27.68 мБс и продолжает снижаться (Akbari et al., 2020) (рис. 9).

На этом фоне наблюдается рост численности гусеобразных в районе Туралинской лагуны, где в результате устойчивой регрессии уровня моря из-под воды выступили каменные гряды и косы, заросшие водорослями и населенные различными гидробионтами, что стало привлекать на кормление значительное число анатид в периоды миграций и зимовок. Обмеление прибрежных морских акваторий улучшило доступ анатид к кормовым ресурсам (бентосу), определив тем самым рост их численности. Корреляционный анализ показал наличие достоверной отрицательной связи между снижением уровня Каспия и ростом численности кряквы на зимовках в районе Туралинской лагуны ($r = -0.61, p < 0.001$), тогда как для красноголового нырка ($r = 0.42, p < 0.05$), белоглазого нырка ($r = 0.57, p < 0.01$), серой утки ($r = 0.42, p < 0.05$) и лебедя-шипуна ($r = 0.39, p < 0.05$) достоверная положительная корреляция между динамикой уровня Каспия обусловлена снижением их численности на зимовках при возрастании уровня моря.

Все большее негативное воздействие, но уже на биологическом уровне, в последнее время стал приобретать фактор беспокойства, который, аналогично прессу хищников, вызывает значительную элиминацию кладок анатид в местах их размножения (Пиминов и др., 2012; Rahmana et al., 2021). При повторных кладках увеличивается репродуктивный период, ведущий к повышенной гибели выводков и, соответственно, снижению

численности гусеобразных на общепопуляционных уровнях. И, наконец, для мигрирующих популяций *Anseriformes* к числу вышеуказанных причин (факторов) снижения их численности вполне обоснованно относят широкий спектр антропогенных воздействий (Нанкинов, 2017). Последние ведут к увеличению степени мозаичности среды (Кривенко, Виноградов, 2008), дроблению ареалов и депрессии численности популяций анатид в различных частях Палеарктики. Однако, несмотря на все вышеперечисленные антропогенные и естественные факторы среды, в числе лидирующих антропогенных воздействий был и остается охотничий пресс, понижающий численность большинства популяций анатид в пределах всего их ареала (Кривенко, Виноградов 2008; Нанкинов, 2017; Розенфельд и др., 2018; Харитонов, 2019).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На примере трансграничных популяций гусеобразных отражены данные многолетнего мониторинга, полученные в 1995–2020 гг. на двух Ключевых орнитологических территориях России международного значения — в Сулакской и Туралинской лагунах (Республика Дагестан). Модельные лагуны расположены на одном из крупнейших в России западно-каспийском пролетном пути, устроенном по типу “бутылочного горлышка”, где пересекаются пути пролета европейских и азиатских мигрантов. Модельную группу *Anseriformes*, включающую 18, преимущественно, фоновых видов, выбрали на основе регулярности их встреч на пролете. По сведениям о возвратах колец, полученных из Научно-информационного центра кольцевания птиц ИПЭЭ РАН, определили условный контур обобщенного ареала гусеобразных, фауногенетическую основу которых составляют широкораспространенные, арктические и сибирские представители типов фаун. По тем же данным кольцевания и сведениям литературных источников определили географическое местоположение популяций анатид, регулярно мигрирующих через район исследований. С помощью корреляционного анализа установили, что, несмотря на определенную цикличность, из 18 модельных видов *Anseriformes* у 12 численность достоверно понизилась, у 2 — возросла, у 4 — осталась стабильной. Полученные тренды численности синхронизировали с данными литературных источников по тем же видам анатид, но в местах их размножения. Совпадение вышеуказанных трендов с трендами численности тех же видов в местах их гнездования подтверждает коррект-

ность оценки численности географически дистанцированных популяций гусеобразных, полученных на путях их пролета в модельных лагунах. Анализ обобщенных данных показал, что современное состояние популяций *Anseriformes* — результат интегрированного воздействия трех ключевых факторов среды: гидроклиматического, антропогенного и кормового. Корреляционный анализ показал наличие достоверной отрицательной связи среднемесячных температур воздуха в осенне-зимний период на Приморской низменности Дагестана со среднегодовыми колебаниями численности модельной группы анатид. Установлено, что в теплые годы интенсивность пролета и численность модельной группы птиц в районе исследований снижается, а в холодные — возрастает, тогда как рост численности зимующих видов гусеобразных наблюдается при повышении средне-осенних и средне-зимних температур воздуха на Приморской низменности Дагестана. При этом разнонаправленные температурные тенденции, проявляющиеся в районе исследований в период осенних перелетов, способны повлиять только на задержку мигрантов на путях пролета и изменение мест их зимовок. Корреляционный анализ показал достоверную связь между ростом численности зимующих в районе Туралинской лагуны гусеобразных с регрессией уровня Каспийского моря, при которой обмеление прибрежных участков акватории Каспия улучшило доступ анатид к кормовым ресурсам (бентосу), обусловив рост их численности. Проведенное исследование обоснованно предполагает введение временного запрета на охотничье изъятие таких уязвимых видов, как серый гусь, чирки — свистунок и трескунок, серая утка, свиязь, шилохвость, широконоска и красноголовый нырок до устойчивого восстановления их популяций. Эти же природоохранные меры желательно реализовать в Западной Сибири, Казахстане, Уральском федеральном округе, Предуралье, Поволжье, Южном и Северо-Кавказском федеральных округах (куда входит и Дагестан), до устойчивого восстановления их популяций. Для таких видов анатид, как шилохвость, широконоска и красноголовый нырок подобный алгоритм сохранения целесообразно применить в Европе и Великобритании (за исключением широконоски в Великобритании), где численность этих видов также снижается. Принципиально, что только при единовременном и консолидированном участии всех стран, включая Россию, может быть достигнут максимальный природоохранный эффект. При этом весеннюю охоту на все виды птиц желательно закрыть повсеместно. Полученные данные могут послужить основой

для создания российской базы мониторинга *Anseriformes* с последующей ее интеграцией с уже имеющимися базами данных Евразии. В целях сохранения модельных лагун и их биоразнообразия, на основе данных нашего мониторинга, уже создана Особо охраняемая природная территория (ООПТ) “Сулакская лагуна” со статусом регионального значения и разработан инновационный социально-экологический проект природного парка “Орнитопарк — Туралинская лагуна”. Создание сети ООПТ вдоль западного Каспия способствует сохранению не только региональной авифауны, но и обширной группы палеарктических мигрантов, поскольку Сулакская и Туралинская лагуны вкупе с уже имеющимися ООПТ, сформируют единый опорный каркас водно-болотных угодий, каскадом расположенных в засушливых полупустынях западного Прикаспия. В целях сохранения ресурсных видов птиц, считаем рациональным в рамках полномочий охотхозяйств России разработать и распространить среди охотников мобильное приложение с фотографиями и информацией о птицах, на которых предполагается ввести запрет охоты (включая юридическую ответственность за незаконную добычу одной особи вида), а также с фотографиями и информацией о птицах, на которых открыта охота, но в соответствии с устанавливаемыми нормами охотничьего изъятия.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит ведущего научного сотрудника Научно-информационного Центра кольцевания птиц ИПЭЭ РАН, Харитонову Сергея Павловича, за предоставление данных кольцевания.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках Государственного задания Прикаспийского института биологических ресурсов — обособленного подразделения Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук, регистрационный номер 122032200288-0. Тема: Структурно-функциональная организация и динамика популяций и сообществ животного населения, методологические основы мониторинга биологического разнообразия и научные основы сохранения и управления биологическими ресурсами зональных экосистем Восточного Кавказа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авилова К.В., 2009. Интродуцированные виды водоплавающих птиц в городах Европы: тенденции и перспективы // Сохранение разнообразия жи-

- вотных и охотничье хозяйство России: Материалы 3-й Международной науч.-практич. конференции. М. РГАУ — МЦХ им. К.А. Тимирязева. С. 513–515.
- Аладдин Н.В., Плотников И.С., 2000. Угроза крупномасштабной экологической катастрофы на Каспийском море (Сравнительный анализ причин и последствий экологических кризисов на Арале и Каспии) // Вестник Каспия. № 4. С. 112–126.
- Антипов А.М., 2010. Водоплавающие птицы Ханты-Мансийского автономного округа — Югры и сопредельных территорий: закономерности размещения, численность, миграции, охота, меры охраны. Ханты-Мансийск. “Библиографика”. Сургут. 250 с.
- Будыко М.И., 1980. Климат в прошлом и будущем. Л. 350 с.
- Букреев С.А., Джамирзоев Г.С., 2006. Республика Дагестан // Водно-болотные угодья России. Водно-болотные угодья Северного Кавказа. М. Wetlands International. С. 16–18.
- Букреев С.А., Джамирзоев Г.С., Перевозов А.Г., 2013. Интересные орнитологические наблюдения в Дагестане в 2012 году. Неворобьиные (non-Passeriformes) // Птицы Кавказа: история изучения, жизнь в урбанизированной среде. Ставрополь. С. 5–2.
- Вилков Е.В., 2008. Динамика численности и специфика миграций Anseriformes в районе лагун западного побережья Среднего Каспия // Сибирский экологический журнал. № 1. С. 171–186. ISSN 0869-8619.
- Вилков Е.В., 2009. ДС-9 Сулакская лагуна. ДС-10 Туралинская лагуна // Ключевые орнитологические территории России. Т. 3. Ключевые орнитологические территории международного значения в Кавказском экорегионе. Под ред. С.А. Букреева, Г.С. Джамирзоева. М.: Союз охраны птиц России. С. 197–199.
- Вилков Е.В., 2013. Популяционные тренды регулярных мигрантов — основа прогностической модели сохранения птиц Евразии // Экология. № 2. С. 124–139.
<https://doi.org/10.7868/S0367059713010137>
- Вилков Е.В., 2014. Генезис и эволюция прикаспийских лагун, как важных резерватов фауны птиц на западном Каспии // Проблемы региональной экологии. М.: “Камертон”. № 2. С. 191–197.
- Вилков Е.В., 2014а. Экспресс-методика компьютерной реконструкции крупномасштабных картосхем по ограниченному географическим параметрам // Проблемы региональной экологии. М.: “Камертон”. № 2. С. 138–140.
- Вилков Е.В., 2017. Орнитологическая значимость особо охраняемой природной территории “Сулакская лагуна” // Устойчивое развитие особо охраняемых территорий. Т. 4: Сборник статей IV Всероссийской науч.-практич. конференции (1–3 ноября 2017 г., Сочи). Сочи: ГКУ КК “Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности”. Дониэдат. С. 67–79.
- Вилков Е.В., 2019. Социально-экологический проект природного парка “Орнитопарк — Туралинская лагуна” // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Т. 6: Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции (2–4 октября 2019, Сочи). Сочи: ГКУ КК “Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности”. Донской издательский центр. С. 111–122.
- Воришек П., 2018. Общеввропейская программа мониторинга обычных видов птиц: методы, достижения и перспективы расширения в восточной Европе // Первый Всероссийский орнитологический конгресс (г. Тверь, Россия, 29 января–4 февраля 2018 г.). Тезисы докладов. Тверь. С. 63.
- Востоков С.В., Гаджиев А.А., Востокова А.С., Рабазанов Н.И., 2020. Гребневик *Bereoe cf. ovata* в Каспийском море. Начало нового этапа в эволюции экосистемы Каспия? Юг России: экология, развитие. Т. 15. № 4. С. 21–35.
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2020-4-21-35>
- Гаврилов Н.Н., 2019. Зависимость геоклиматических показателей от смены местообитаний в дельте Волги в процессе внутривековой изменчивости климата // Природные экосистемы Прикаспия: прошлое, настоящее, будущее: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию Астраханского государственного заповедника. Астрахань. МИР. С. 16–17.
- Головатин М.Г., Пасхальный С.П., 2015. Современное состояние ресурсов гусеобразных поймы Нижней Оби и их пространственное распределение // Международная конференция “Гусеобразные Северной Евразии: изучение, сохранение и рациональное использование”. Салехард. С. 23–24.
- Джамирзоев Г.С., Букреев С.А., 2013. Редкие позвоночные животные заповедника “Дагестанский” // Труды заповедника “Дагестанский”. Вып. 6. Махачкала. С. 145–149.
- Ерохов С.Н., Березовиков Н.Н., Тимошенко А.Ю., Кошкин А.В., 2011. Современное состояние гнездящейся популяции серого гуся (*Sygnus sygnus*) // Тезисы докладов Международной конференции “Гусеобразные Северной Евразии: география, динамика и управление популяциями”. Элиста. С. 28.
- Завьялов Е.В., Матросов А.Н., Табачишин В.Г., Кутырев И.В., Попов Н.В., и др., 2008. Роль сезонных миграций лимнофильных видов птиц в возможности заноса вируса гриппа А (H5N1) на территорию севера Нижнего Поволжья // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 3–19.
- Карри-Линдал К., 1984. Птицы над сушей и морем: Глобальный обзор миграций птиц. М.: Мысль. 204 с.
- Коблик Е.А., 2001. Разнообразие птиц (по материалам экспозиции Зоологического музея МГУ). Ч. 1. М.: МГУ. 384 с.
- Коробицын И.Г., Тютеньков О.Ю., Москвитин С.С., 2018. Соотношение полов птиц как индикатор состояния популяций водоплавающих птиц // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы: Тезисы докладов. VII Международный симпозиум. 24–28 сентября 2018 г., г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия. Петрозаводск: КарНЦ РАН. С. 61–62.

- Кошелев А.И., Данник О.Ю., 2001. Местные кормовые перелеты зимующих гусей в Северном Приазовье // Проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. М. С. 72–73.
- Красная книга Республики Дагестан, 2009. Махачкала. 552 с.
- Красная книга Республики Дагестан, 2020. Махачкала: Типография А4 (ИП Джамалудинов). 796 с.
- Красная книга Российской Федерации, 2001. Животные. М.: АСТ-Астрель. 862 с.
- Кривенко В.Г., Виноградов В.Г., 2008. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М.: Наука. 588 с.
- Кривенко В.Г., 2021. Глобальное потепление климата с позиций космогенной теории динамики ареалов и численности животных Северного полушария // Общественно-научный журнал “Вестник” РАЕН. Т. 3. С. 96–106.
<https://doi.org/10.52531/1682-1696-2021-21-3-96-106>
- Лебедева Н.В., Ломадзе Н.Х., 2016. Популяция серого гуся (*Anser anser*) на Западном Маныче в начале XXI века // Наука Юга России. Т. 12. № 2. С. 68–81.
- Лебедева Н.В., Ломадзе Н.Х., Коломейцев С.Г., 2018. Миграция гусеобразных (*Anseriformes*) на Западном Маныче в 2016 г. // Наука Юга России. Т. 14. № 1. С. 97–115.
<https://doi.org/10.23885/2500-0640-2018-14-1-97-115>
- Мельников Ю.И., 2004. Экстремальные засухи и их влияние на динамику гнездовых ареалов куликов Прибайкалья // Кулики Восточной Европы и Северной Азии: изучение и охрана: Материалы VI совещания по вопросам изучения и охраны куликов. Екатеринбург: Уральский университет. С. 138–145.
- Мельников Ю.И., 2015. Серая утка в Восточной Сибири: динамика ареала и современное состояние численности // Международная конференция “Гусеобразные Северной Евразии: изучение, сохранение и рациональное использование”. Салехард. С. 52–53.
- Михеев А.В., 1997. Видимый дневной пролет водных и околоводных птиц по западному побережью Каспийского моря. Ставрополь. 160 с.
- Мищенко А.Л., Харитонов С.П., 2018. Современное состояние популяций красноголового нырка в России и Европе: причины сокращения численности // Первый Всероссийский орнитологический конгресс (г. Тверь, Россия, 29 января – 4 февраля 2018 г.). Тезисы докладов. Тверь. С. 226–227.
- Нанкинов Д.Н., 2017. Птицы России и сопредельных стран: чирок-трескунок *Anas querquedula* Linnaeus, 1758 // Русский орнитологический журнал. Т. 26. Экспресс-выпуск № 1460. С. 2505–2553. ISSN 0869-4362
- Оценка численности и ее динамики для птиц европейской части России (результаты проекта “European Red List of Birds”), 2017. Под ред. А.Л. Мищенко. М.: Русское общество сохранения и изучения птиц. 63 с.
- Пиминов В.Н., Синицын А.А., Сышев И.М., 2012. Гусеобразные (*Anseriformes*) бассейна р. Пур и воздействие промышленного освоения территории на их популяции // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. № 1. С. 225–226.
- Поливанова Н.Н., 1990. Предисловие // Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. Ставрополь. Кн. изд-во. Вып. 11. С. 5–6.
- Равкин Ю.С., 1967. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск. С. 66–75.
- Равкин Ю.С., 2008. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления / Ю.С. Равкин, С.Г. Ливанов. Новосибирск: Наука. 205 с.
- Розенфельд С.Б., 2015. Перспективы сохранения популяций серого гуся методом искусственного разведения // Международная конференция “Гусеобразные Северной Евразии: изучение, сохранение и рациональное использование”. Салехард. С. 73–74.
- Розенфельд С.Б., Герасимов Ю.Н., Мищенко А.Л., Белик В.П., Морозов В.В., 2018. Сокращение численности ряда таксонов охотничьих видов гусеобразных: о необходимости включения их в Красную книгу России // Первый Всероссийский орнитологический конгресс. 29 января–4 февраля 2018 г. г. Тверь, Россия. Тезисы докладов. Тверь.: ТГУ. С. 279–280.
- Русанов Г.М., 2001. Численность водоплавающих птиц в дельте Волги в условиях нестабильного водного режима (1968–1999 гг.) // Бюллетень Рабочей группы по гусям Восточной Европы и Северной Азии. Вып. 7. С. 365–383.
- Русанов Г.М., 2006. Изменения птичьего населения дельты Волги во второй половине XX столетия // Развитие современной орнитологии в Северной Евразии: Труды XII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь: СГУ. С. 210–228.
- Русанов Г.М., 2015. Динамика популяций водоплавающих птиц в дельте Волги в XX столетии // Русский орнитологический журнал. Т. 24. Экспресс-выпуск 1171. С. 2674–2694.
- Свиточ А.А., 1998. Геоэкологическая катастрофа в приморских городах Дагестана // Природа. Т. 5. № 993. С. 16–17.
- Соколов Л.В., 1991. Филопатрия и дисперсия птиц (Тр. Зоол. ин-та). Ленинград. Т. 230. 233 с.
- Соколов Л.В., 2010. Климат в жизни растений и животных. СПб.: “ТЕССА”, 344 с.
- Султанов Э.Г., 2001. Статус писккульки (*Anser erythropus*) в Азербайджане // Фокус на Каспии. Региональная программа по охране писккульки в Прикаспийском регионе. Региональное агентство окружающей среды Хяме. Финляндия. С. 1–5.
- Тарасов В.В., 2015. Современное состояние ресурсов гусеобразных птиц в Тоболо-Ишимской лесостепи // Международная конференция “Гусеобразные Северной Евразии: изучение, сохранение и рациональное использование”. Салехард. С. 89–90.
- Тютеньков О.Ю., Коробицын И.Г., Панин А.С., Гашиков С.И., Москвитин С.С., 2015. Сокращение численности водоплавающих птиц таежной зоны Западной Си-

- бири в начале XXI в. // XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии. I. Тезисы. Алматы. С. 492–493.
- Федосов В.Н., 2015. Результаты изучения ареалов водоплавающих птиц по материалам проекта создания атласа гнездящихся птиц европейской России // Международная конференция “Гусеобразные Северной Евразии: изучение, сохранение и рациональное использование”. Салехард. С. 92–93.
- Харитонов С.П., 2019. О рациональном (неистощительном) использовании ресурсов водоплавающих птиц: демографическое благополучие популяции и нормы изъятия // Зоологический журнал. Т. 98. № 8. С. 903–914.
<https://doi.org/10.1134/S0044513419080063>
- Штегман Б.К., 1938. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. Фауна СССР. Птицы. М.—Л. Т. 1. № 2. 165 с.
- Akbari M., Baubekova A., Roozbahani A., Gafurov A., Shiklomanov A. et al., 2020. Vulnerability of the Caspian Sea shoreline to changes in hydrology and climate // Environmental Research Letters. V. 15. № 11.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/abaad8>
- Andres B.A., Smith P.A., Morrison R.I.G., Gratto-Trevor C.L., Brown S.C. et al., 2012. Population estimates of North American shorebirds // Wader Study Group Bull. V. 119. № 3. P. 178–194.
- BirdLife International (2017), 2019. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International; Frost T., Graham A., Hearn R., McAvoy S., Robinson A., Stroud D. et al. Population estimates of wintering waterbirds in Great Britain // British Birds. V. 112. P. 130–145.
- BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Boere G.C., Stroud D.A., 2006. The flyway concept: what it is and what it isn't // Waterbirds around the world. Eds G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. P. 40–47. ISBN 0 11 497333 4
- Camp J., 2018. On the possibility of assessing trends in the number of birds for the territory of Russia according to local monitoring // First All-Russian Ornithological Congress (Tver, Russia, January 29–February 4, 2018). Abstracts of reports. Tver. P. 142.
- Clements J.F., Schulenberg T.S., Iliff M.J., Fredericks T.A., Gerbracht J.A. et al., 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Downloaded from <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- European Environment Agency, 2020. State of nature in the EU // Results from reporting under the nature directives 2013–2018. EEA. 142 p. <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-nature-in-the-eu-2020>
- Fox A.D., Leafloor J.O. (eds), 2018. A Global audit of the status and trends of Arctic and Northern Hemisphere goose population. Conservation of Arctic Flora and Fauna International Secretariat, Akureyri, Iceland. 31 p.
- Frost T., Graham A., Hearn R., McAvoy S., Robinson A. et al., 2019. Population estimates of wintering waterbirds in Great Britain // British Birds. V. 112. P. 130–145.
- Guillemain M., Poysa H., Fox A.D., Arzel C., Dessborn L. et al., 2013. Effects of climate change on European ducks: what we know and what do we need to know? // Wild Biol. V. 19. P. 404–419.
- Howard C., Stephens P.A., Tobias J.A., Sheard C., Butchart S.H. et al., 2018. Flight range, fuel load and the impact of climate change on the journeys of migrant birds // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. V. 285 (1873): 20172329.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2329>
- IPBES, 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Diaz, and H. T. Ngo (ed). Bonn, Germany: IPBES secretariat 1148.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- Isakov Y.A., 1967. Proceedings of the Second European Meeting on Wildfowl Conservation, Noordwijk aan Zee, The Netherlands, 9–14 May 1966. P. 125–138.
- Lehikoinen A., Jaatinen K., 2012. Delayed autumn migration in northern European waterfowl // J. Ornithology. V. 153. № 2. P. 563–570.
<https://doi.org/10.1007/s10336-011-0777-z>
- Mason L.R., Green R.E., Howard C., Stephens P.A., Willis S.G., Aunins A. et al., 2019. Population responses of bird populations to climate change on two continents vary with species' ecological traits but not with direction of change in climate suitability // ClimChan. V. 157. 3(1). P. 337–354.
- Rahmana Q., Nadeema M.S., Altafb M., Khanc S.H., Saeedb A., Naseerb J., Hamedd M.H., Kayania A.R., Raisse M., 2021. Assessment of anthropogenic-causing-agents act on waterbirds-diversity in the vicinity of Tarbela Dam, Indus River, Pakistan. Brazilian // Journal of Biology. 2024. V. 84. e251197.
<https://doi.org/10.1590/1519-6984.251197>
- Roach J.K., Griffith B., 2015. Climate-induced lake drying causes heterogeneous reductions in waterfowl species richness // Landscape Ecology. V. 30. № 6. P. 1005–1022.
<https://doi.org/10.1007/s10980-015-0207-3>
- Robinson R.A., Crick H.Q.P., Learmonth J.A., Maclean I.M.D., Thomas Ch.D., et al., 2009. Travelling through a warming world: climate change and migratory species // Endangered species research. V. 7. № 2. P. 87–99.
<https://doi.org/10.3354/esr00095>
- Schmaljohann H., Both C., 2017. The limits of modifying migration speed to adjust to climate change // Nature Climate Change. V. 7. № 8. P. 573–576.
<https://doi.org/10.1038/nclimate3336>
- Schricke V., 2001. Elements for a Garganey (*Anas querquedula*) management plan // Game and Wildlife Sci. V. 18. № 1. P. 9–41.
- Thorup K., Tottrup A.P., Willemoes M., Klaassen R.H.G., Strandberg R. et al., 2017. Resource tracking within and across continents in long-distance bird migrants // Science Advances. V. 3. № 1. e1601360.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.1601360>

- Van Eerden M.R., Drent R.H., Stahl J., Bakker J.P., 2005. Connecting seas: western Palaearctic continental flyway for water birds in the perspective of changing land use and climate // *Global Change Biology*. V. 11. № 6. P. 894–908.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.00940.x>
- Veen J., Yurlov A.K., Delany S.N., Mihantiev A.I., Selivanova M.A., 2005. An atlas of movements of Southwest Siberian waterbirds. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 60 p.
- Verkuil Y.I. et al., 2012. Losing a staging area: eastward redistribution of Afro-Eurasian ruffs is associated with deteriorating fuelling conditions along the western flyway / Verkuil Y.I., Karlionova N., Rakhimberdiev E.N., Jukema J., Wijmenga J.J., Hooijmeijer JCEW, Pinchuk P., Wymenga E., Baker A.J., Piersma T. // *Biol. Conserv.* V. 149. P. 51–59.
- Vilkov E.V., 2006. Evolution of freshwater lagoons in Dagestan and their importance for waterbirds on the west Caspian coast // *Waterbirds around the world*. Eds G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. P. 372. ISBN 0 11 497333 4
- Vilkov Ye.V., 2013. Abundance dynamics of gamebirds (Anseriformes, Charadriiformes) in the region of lagoons of the western coast of the middle Caspian Sea // 2nd International Symposium on Hunting “Modern Aspects of Sustainable Management of Game Population” Novi Sad, Serbia, 17–20 October. P. 114–122. ISBN: 978-86-75-20-279-0

THE NUMBERS DYNAMICS OF ANATIDS (ANSERIFORMES, ANATIDAE, AVES) IN MODEL AREAS IN DAGESTAN, NORTHEASTERN CAUCASUS, RUSSIA

E. V. Vilkov*

Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Federal Research Center, Russian Academy of Sciences, Makhachkala, 367000 Dagestan

*e-mail: evberkut@mail.ru

The numbers of waterfowl and shorebirds declining on a global scale is largely due to the reduction in wetland areas in the era of climate warming. Long-term monitoring data obtained in 1995–2020 in two Key Bird Areas of Russia of international importance, i.e. the Sulakskaya and Turalinskaya lagoons, the Republic of Dagestan, are presented, the transboundary populations of Anseriformes (Anatidae) taken as examples. Both model lagoons are located in one of Russia's largest bottleneck places of the western Caspian flyways, where the fly routes of European and Asian migrants intersect. The Anseriformes model group, which includes 18 predominantly background species, was chosen based on their regular encounters during migration. According to the information on the ring returns obtained from the Research and Information Center for Bird Ringing at the Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, a conditional outline of the generalized distribution range of Anseriformes was revealed, the faunogenetic basis of which is composed of widespread representatives of Arctic or Siberian fauna types. Based on all available data, including the information derived from literature sources, the geographic location both of populations and their regular migration areas was determined. The rating of 12 of all 18 study species was found to have significantly decreased, vs 2 that increased, and further 4 that remained stable. The resulting trends were synchronized with data available from literary sources on the same species of Anseriformes in their nesting areas. The coincidence of the corresponding trends with the distribution trends of the same anatid species in their nesting areas ensured the distance of distant populations of Anseriformes obtained along their flyways in the model lagoons to be correctly measured. This was found to correlate with the average monthly air temperatures in the autumn–winter period in the Primorskaya Lowland of Dagestan, 12 model species being associated with temperature fluctuations. The numbers of migratory populations of anatids in cold years are shown to lead to their increased migration in the study area, as a result the migration of migrants along the flight routes slowing down and their wintering places being changed. Correlation analysis showed a significant relation between the increased areas of Anseriformes wintering in the Caspian Sea with sea-level regression, in which the shallowing areas of marine waters limited the access of anatids to food resources (benthos). Three key factors determining the dynamics of a group of Anseriformes populations are discussed: hydroclimatic cycles, anthropogenic influence and foraging. A temporary ban on the hunting removal of 8 vulnerable species of anatids (the Greylag Goose, the Common Teal, the Garganey, the Gadwall, the Eurasian Wigeon, the Northern Pintail, the Northern Shoveler, and the Common Pochard) is proposed to be imposed in Siberia, Kazakhstan, the Urals Federal District, the Cis-Urals, the Volga region, and the Southern and North Caucasus federal districts until their populations become sufficiently restored.

Keywords: waterfowl, shorebirds, distribution, habitat, lagoons, species conservation, population trends, regulatory factors