

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ТРЕНДЫ КУЛИКОВ НА АРИДНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ЗАПАДНОГО КАСПИЯ В ЭПОХУ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

© 2023 г. Е.В. Вилков

*Прикаспийский институт биологических ресурсов  
Дагестанского федерального исследовательского центра РАН  
Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 45. E-mail: evberkut@mail.ru*

Поступила в редакцию 15.05.2023. После доработки 06.06.2023. Принята к публикации 01.07.2023.

По данным учетов 1995-2020 гг., проведенных в Сулакской и Туралинской лагунах на западном побережье Каспийского моря в Дагестане, а также по сведениям о возвратах колец, полученных из центра кольцевания Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, определена географическая дисперсия мигрирующих популяций куликов, для 10 видов из которых установлены популяционные тренды. Из 10 модельных таксонов у 4 численность понизилась, у 2 возросла, а у 4 сохранилась на прежнем уровне. Наблюдается корреляция между изменениями температуры воздуха на Приморской низменности Дагестана со среднегодовыми колебаниями численности модельной группы птиц. Динамику численности мигрирующих популяций куликов определяют гидроклиматические циклы, антропогенные факторы и кормодобывание. Рекомендуется введение временного запрета на охотничье изъятие чибиса, травника, бекаса и большого веретенника до устойчивого восстановления их популяций.

*Ключевые слова:* Charadriiformes, лагуны Дагестана, ареал, тренд, факторы.

**DOI: 10.24412/1993-3916-2023-4-103-116**

**EDN: RFMKYG**

Современная депрессия численности водно-околоводных птиц в глобальном масштабе во многом сопряжена с сокращением площадей водно-болотных угодий в эпоху потепления климата (Кривенко, 2021; Stroud et al., 2006; Delany et al., 2009; Andres et al., 2012). Первые климатические подвижки были отмечены еще во второй половине XX столетия, когда общий тренд потепления стал все отчетливее проявляться в Северном и Южном полушариях (Будыко, 1980; Кривенко, 2021). На этом фоне зародились сильнейшие засухи, стартовавшие в Африке в 1968-1973 гг. Перемещаясь к востоку с африканского континента, они последовательно охватили крупные районы Индии, Непала, Бирмы, Шри-Ланки и Китая. С 1972 года волна засух достигла территории Европы и Северной Азии. В этот же период экстремальные засухи были отмечены в США и Канаде (Кошеленко, 1983). Охватив практически все Северное полушарие, они распространялись по его территории асинхронно, т.е. на разных участках начинались не одновременно, а постепенно перемещались из одного региона в другой (Мельников, 2004). На глобальные климатические трансформации в числе первых отреагировали птицы. При этом тенденции изменения численности птиц в Америке оказались менее выраженными, чем в Европе (Mason et al., 2019). Проблемам ответной реакции птиц на происходящие климатические изменения были посвящены десятки, если не сотни публикаций в различных научных журналах мира. При этом данные литературных источников были весьма противоречивы: одни авторы констатировали расширение ареалов птиц и рост их численности, другие, напротив, доказывали тенденциозное снижение численности ряда видов и сокращение их ареалов (Мельников, 2004; Galbraith et al., 2002; Stroud et al., 2006; Delany et al., 2009). Несмотря на разнонаправленные тенденции в населении птиц и, в частности, при определении видов/популяций птиц, находящихся под глобальной угрозой сокращения численности, очень важно сопоставить все накопленные сведения, полученные в разных частях их ареала (Оценка численности ... 2017; Левый, 2019; BirdLife International, 2017; European Red List ..., 2021). Но как и какие виды/популяции птиц отреагировали на потепление климата в России, нам только предстоит выяснить.

Оценить абсолютную численность водоплавающих и околоводных птиц в гнездовых районах

арктической, лесной, лесостепной и степной зон России практически невозможно (Кривенко, Виноградов, 2008), тогда как определить состояние их мигрирующих популяций на уровне трендов в узловых точках пролета допустимо (Соколов, 1991). При этом популяционные тренды являются наиболее доступными и адекватными показателями программ научного и природоохранного мониторинга, что особенно актуально для России (Воришек, 2018), где гнездится большая часть мировых популяций водно-околоводных птиц (Кривенко, 2021). Несмотря на свою актуальность, фундаментальных аналитических работ, связанных с оценкой состояния популяций водоплавающих и околоводных птиц на генеральных путях пролета в пределах России, не проводилось (Andres et al., 2012).

Для диагностики состояния популяций водно-околоводных птиц из числа палеарктических мигрантов в качестве модельной группы мы выбрали куликов (подотряд *Charadrii* отряда *Charadriiformes*). Приоритет выбора *Charadrii* связан с тем, что, во-первых, априори относясь к индикаторам гидротермического состояния водно-болотных экосистем, кулики в числе первых реагируют динамикой численности и видовым составом на качественные преобразования аквальных экосистем в пределах всего их ареала. А, во-вторых, кулики составляют важную компоненту охотничье-промысловых ресурсов, в связи с чем многолетний мониторинг состояния их популяций приобретает особую актуальность не только в прикладной сфере, но в академическом и природоохранном аспектах.

Цели и задачи наших исследований заключаются в определении видового состава модельной группы птиц из числа *Charadrii*, статуса их пребывания, фауногенетической и популяционной структур, границ географической дисперсии мигрирующих популяций, трендов численности и факторов, определяющих эти зависимости. Решение поставленных задач послужит формированию научного подхода не только в управлении, но и сохранении куликов Палеарктики.

### Материалы и методы

Для проведения многолетнего мониторинга численности мигрирующих популяций куликов в качестве модельной территории мы выбрали 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, 2004; Vilkov, 2006), через которые проходят два крупнейших в России 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 куликов оказались Сулакская (43° 14' с.ш., 47° 31' в.д.) и Туралинская (42° 56' с.ш., 47° 35' в.д.), имеющие статус КОТР (Ключевые орнитологические территории России) международного значения и включенные 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» шириной 4-5 км, сформированном с запада барьером из передовых хребтов Восточного Кавказа высотой до 1000 м н.у.м. БС, выдвигающихся под углом 45° на Прикаспийскую низменность, а с востока – урезом Каспия. Последнее определило приоритет при выборе лагуны в качестве основного участка при учете мигрирующих популяций куликов (рис. 1).

Еженедельные круглогодичные учеты куликов проводили с 1995 по 2020 гг. без ограничения ширины трансекта с последующим раздельным пересчетом на площадь по среднегрупповым дальностям обнаружения (Равкин, 1967, 2008). Пешие маршруты проходили по периметру лагун, что позволяло просматривать не только континентальные их части (от побережий до передовых горных хребтов) и береговые линии вдоль уреза Каспия (включая акваторию моря до предела видимости в бинокль), но и до 50-80% водных зеркал лагун. Норма учета в Туралинской лагуне – 5 км, в Сулакской – 10-14 км. За период 25-летнего мониторинга суммарно проведено 1097 учетов (108 в Сулакской и 989 в Туралинской лагунах), пройдено 5952 км, на что затрачено 4417.5 часов учетного времени. При затруднении определения видового состава быстро летящих птиц или же

птиц, мигрирующих на большом расстоянии, стаю фотографировали при 65-кратном увеличении (камера – Canon full HD 65×OPTICAL ZOOM) и по снимкам достоверно определяли качественно-количественный состав мигрантов. Фауногенетическую структуру *Charadrii* установили по классификации Б.К. Штегмана (1938), при этом в категории фаунистических комплексов за широкораспространенные приняты виды с обширным ареалом и неясным центром происхождения. Таксономию куликов приняли по работе «Фауна птиц ...» (Коблик, Архипов, 2014). Географическую дисперсию мигрирующих популяций *Charadrii* определили по данным Научно-информационного центра кольцевания птиц Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН с использованием авторской методики (Вилков, 2014).

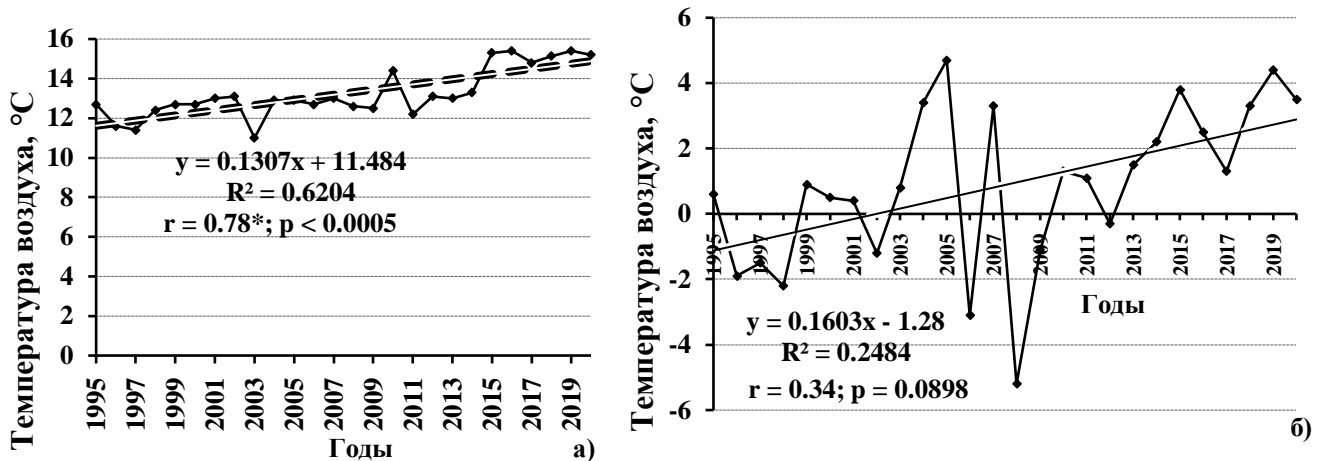


**Рис. 1.** Модельные лагуны, миграционный коридор и пути пролета европейских и азиатских мигрантов. Условные обозначения: пунктирные стрелки – направление путей пролета мигрирующих популяций куликов.

Модельную группу куликов, включающую 10 преимущественно фоновых таксонов, выбрали на основе регулярности их встреч на пролете в районе исследований. Для определения доли участия каждого вида и выявления среди них лидеров по численности провели дифференциацию по убыванию численности всех модельных видов (в особях), встреченных за весь период мониторинга. Полученную группу численности куликов условно подразделили на две подгруппы: многочисленные виды (от 2000 до 4000 особей и выше) и обычные (от 700 до 2000 особей). Такой алгоритм позволил определить «ядро» населения *Charadrii* в районе проведения учетов за весь период наблюдений. С помощью регрессионного анализа модельную группу куликов подразделили на 3 подгруппы (глобальные модели) в зависимости от направленности тренда их многолетней численности. Во избежание нагромождений каждый рисунок включает по 2-4 вида с соответствующими линейными трендами. Систематический порядок куликов в рисунках не соблюден, поскольку таксономическая группа подбиралась по схожим количественным параметрам (суммам встреченных особей), а не по систематической последовательности вида. При выявлении закономерностей более низкого ранга в пределах 3 глобальных моделей с помощью корреляционного анализа выделили модельную группу куликов ( $n = 5$ ), достоверно связанную с устойчивым повышением среднегодовой температурой воздуха на Приморской низменности Дагестана (рис. 2).

Для обоснования корректности проводимых исследований мы использовали авторскую концепцию состояния мигрирующих популяций (Вилков, 2013), в данном случае – *Charadrii*. Последняя основана на четырех интегрированных принципах: первый – генеральные пути пролета

относительно стабильны в пространстве и времени (Михеев, 1997; Veen et al., 2005; Voere, Stroud, 2006); второй – мигрируют популяции, а не «виды» (Isakov, 1967); третий – мигрирующие популяции куликов имеют генетическую связь с исторически сложившимися путями пролета (Соколов, 1991); четвертый – состояние мигрирующих популяций оценивается по многолетним трендам численности в узловых точках пролета в одном месте (Соколов, 1991). Обработку эмпирических данных проводили в программах Excel и Statistica.



**Рис. 2.** Среднегодовая (а) и среднемесячная (б) температура января за 1995-2020 гг. по приморским районам Дагестана (по данным Дагестанского Гидрометцентра; \* – отмеченная корреляция достоверна на уровне значимости  $p < 0.05$ ).

### Результаты и обсуждение

На рубеже XX-XXI столетий в Северном полушарии произошли заметные климатические подвижки, существенно повлиявшие на состояние популяций многих видов перелетных птиц (Кривенко, 2021; Galbraith et al., 2002; Sparks et al., 2005; Veen, 2005; Schmaljohann, Both, 2017). Виды водно-болотного комплекса, совершающие дальние перелеты из высоких и умеренных широт, оказались особенно уязвимыми к последствиям потепления климата (Schmaljohann, Both, 2017), в ходе которого, в первую очередь, понизилась продуктивность водно-болотных экосистем (Кривенко, Виноградов, 2008; Galbraith et al., 2002; Stroud et al., 2006; Delany et al., 2009). При этом успех миграций водно-околоводных птиц зависит прежде всего от наличия на путях их пролета высокопродуктивных водно-болотных угодий (Veen et al., 2005). В этом смысле побережья Каспийского моря, вытянутые меридионально и пересекающие умеренно континентальную, умеренно теплую и субтропическую зоны климата, служат хорошим ориентиром для продвижения мигрирующих популяций птиц с 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 лагун), представляет собой наиболее благоприятную трассу для массового пролета экологически различных групп птиц, включая куликов. Так, только за 4 часа учета в районе Туралинской лагуны в пике миграционной активности можно встретить до 86 видов птиц, чего невозможно наблюдать ни на каком другом пролетном пути в пределах России (Вилков, 2013). Такой эффект обусловлен тем, что горы Большого Кавказа, вытянутые меридионально под углом 30-35° между Черным и Каспийским морями, образуют глобальный Кавказско-Каспийский миграционный коридор, устроенный по типу «бутылочного горлышка» (рис. 3).

В результате сложившийся тандем специфического расположения гор Большого Кавказа с благоприятными экологическими условиями западно-каспийского побережья и определяют пространственную локализацию миграционных потоков европейских и азиатских мигрантов именно в районе западного Каспия. Подтверждая изложенное, подчеркнем, что вдоль западного Каспия мигрирует свыше 12 млн. птиц (Михеев, 1997), 116 регулярно мигрирующих видов (Вилков, 2013), что в 14.9 раз выше, чем на восточном побережье (Михеев, 1997). Из общего числа мигрантов

значительная доля приходится на Charadrii, часть из которых останавливается в модельных лагунах на пролете, зимовках, летовках и гнездовании. На этом основании лагунам Дагестана отводится важная роль временных резерватов, способствующих сохранению перелетных и зимующих птиц Палеарктики, включая куликов (Вилков, 2004, 2013).

Появление в последней четверти XX века вдоль западного побережья Среднего Каспия высокопродуктивных лагун заметно улучшило экологическую привлекательность для Charadrii, мигрирующих по западно-каспийскому пролетному пути (Вилков, 2004, 2013; Vilkov, 2006). За период 25-летнего мониторинга в Сулакской и Туралинской лагунах отмечено 299 видов птиц, из них 42 – кулики (Вилков, 2004). Характеристика статуса пребывания 10 модельных таксонов представлена в таблице 1. Там же приведена суммарная численность куликов за весь период исследований и доля участия каждого вида от суммы всех встреченных особей, что позволило определить «ядро» лидирующих по численности видов.



**Рис. 3.** Кавказско-Каспийский миграционный коридор «бутылочное горлышко». Условные обозначения: пунктирные стрелки – предполагаемые пути пролета мигрантов.

Проведенное фауногенетическое ранжирование всех видов Charadrii, отмеченных в модельных лагунах за период 25-летнего мониторинга, показало, что район исследований занимает территорию, находящуюся преимущественно в «сфере влияния» широко распространенных, арктических и сибирских типов фаун. Представители других фаунистических групп встречаются нерегулярно, но заметно расширяют спектр зоогеографии мигрирующих через лагуны популяций куликов (рис. 4).

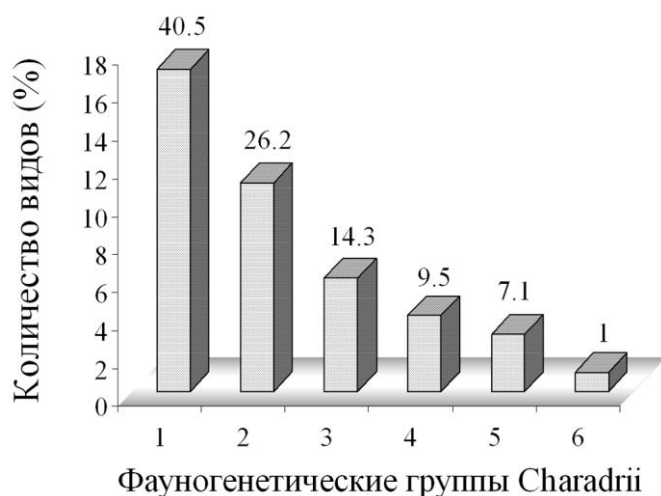
Для 12 видов куликов, в т.ч. для 4 модельных таксонов, мигрирующих через Сулакскую и Туралинскую лагуны, мы определили географическую дисперсию популяций и обозначили условный

контур их обобщенного ареала. Используемый алгоритм позволил уточнить видовой состав популяций куликов, входящих в состав Черноморско-Средиземноморского и Западносибирско-Восточноафриканского пролетных путей, формирующих интегрированный миграционный поток Charadrii в районе наших исследований (рис. 5).

**Таблица 1.** Характеристика модельных видов куликов.

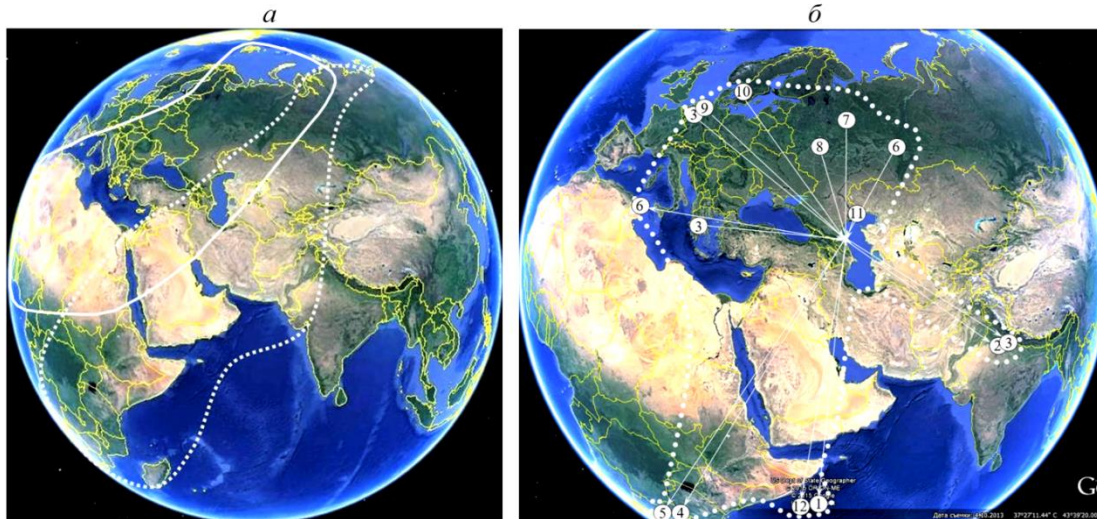
№	Виды	Статус пребывания в районе исследований	Фауногенетическая группа	Встречено особей	Доля участия, %
<b>Многочисленные виды</b>					
1	Бекас <i>Gallinago gallinago</i> <sup>1</sup>	P, W	Широкораспространенный	4010	17
2	Черныш <i>Tringa ochropus</i>	P, N, W	Широкораспространенный	3513	14.9
3	Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	P, N	Широкораспространенный	3472	14.6
4	Ходулочник <i>Himantopus himantopus</i>	B, P, IW	Монгольский	3145	13.4
5	Фифи <i>Tringa glareola</i>	P	Широкораспространенный	2651	11.3
6	Травник <i>Tringa totanus</i>	Ø, P, IW	Широкораспространенный	2171	9.2
<b>Обычные виды</b>					
1	Чибис <i>Vanellus vanellus</i>	B, P, IW	Широкораспространенный	1832	7.8
2	Малый зук <i>Charadrius dubius</i>	B, P	Широкораспространенный	1082	4.6
3	Турухтан <i>Phylomachus pugnax</i>	P	Сибирский	857	3.6
4	Большой веретенник <i>Limosa limosa</i>	P, IW	Широкораспространенный	798	3.4

**Примечания к таблице 1:** В – 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).



**Рис. 4.** Фауногенетическая структура Charadrii модельных лагун Дагестана. Условные обозначения. Группы видов (их количество): 1 – широкораспространенных (17), 2 – арктических (11), 3 – сибирских (6), 4 – средиземноморских (4), 5 – монгольских (3) и 6 – среднеазиатско-средиземноморских (1).

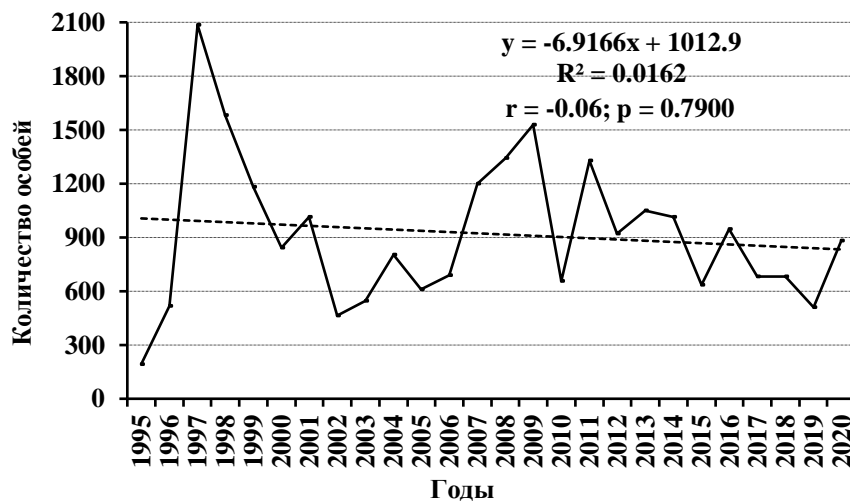
<sup>1</sup>Латинские названия видов приводятся по работе «Фауна птиц ...» (Коблик, Архипов, 2014).



**Рис. 5.** Географическая дисперсия популяций Charadrii, мигрирующих через Сулакскую и Туралинскую лагуны Дагестана. Условные обозначения: а – Черноморско-Средиземноморский (белая сплошная линия), Западносибирско-Восточноафриканский (белая пунктирная линия) пролетные пути (Veen et al., 2005; Voere, Stroud, 2006), б – условный контур обобщенного ареала популяций куликов (белая пунктирная линия) и векторы предполагаемого пролета куликов вдоль западного Каспия (белые стрелки). Цифрами внутри кружков обозначены виды куликов: 1 – Камнешарка (*Arenaria interpres*), 2 – ходулочник (*Himantopus himantopus*), 3 – турухтан (*Phylomachus pugnax*), 4 – краснозобик (*Calidris ferruginea*), 5 – песчанка (*Calidris alba*), 6 – чернозобик (*Calidris alpina*), 7 – вальдшнеп (*Scolopax rusticola*), 8 – большой кроншнеп (*Numenius arquata*), 9 – чибис (*Vanellus vanellus*), 10 – круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*), 11 – бекас (*Gallinago gallinago*), 12 – малый веретенник (*Limosa lapponica*).

В результате обобщенная граница дисперсии популяций Charadrii, мигрирующих через район исследований, охватила северо-запад и юг Европы (Нидерланды, Грецию), Арктику, Субарктику, Западно-Сибирскую низменность, северную часть Индии, северо-восточную и южную части Африки, а также Сейшельские острова.

Для оценки состояния мигрирующих популяций 10 модельных таксонов куликов, отмеченных в Сулакской и Туралинской лагунах, просуммировали их численность за весь период исследований, что отражено на рисунке 6; отмечена тенденция к снижению численности, но статистически это не подтверждается.



**Рис. 6.** Динамика суммарной численности модельных видов куликов в Туралинской и Сулакской лагунах за 1995-2020 гг.

При определении трендов численности каждого из 10 модельных таксонов, встреченных за весь период мониторинга, использовали длительные ряды наблюдений в узловых точках пролета (модельных лагунах; рис. 7). Для выявления статистической достоверности полученных трендов численности мы провели корреляционный анализ со среднегодовой температурой воздуха (табл. 2).

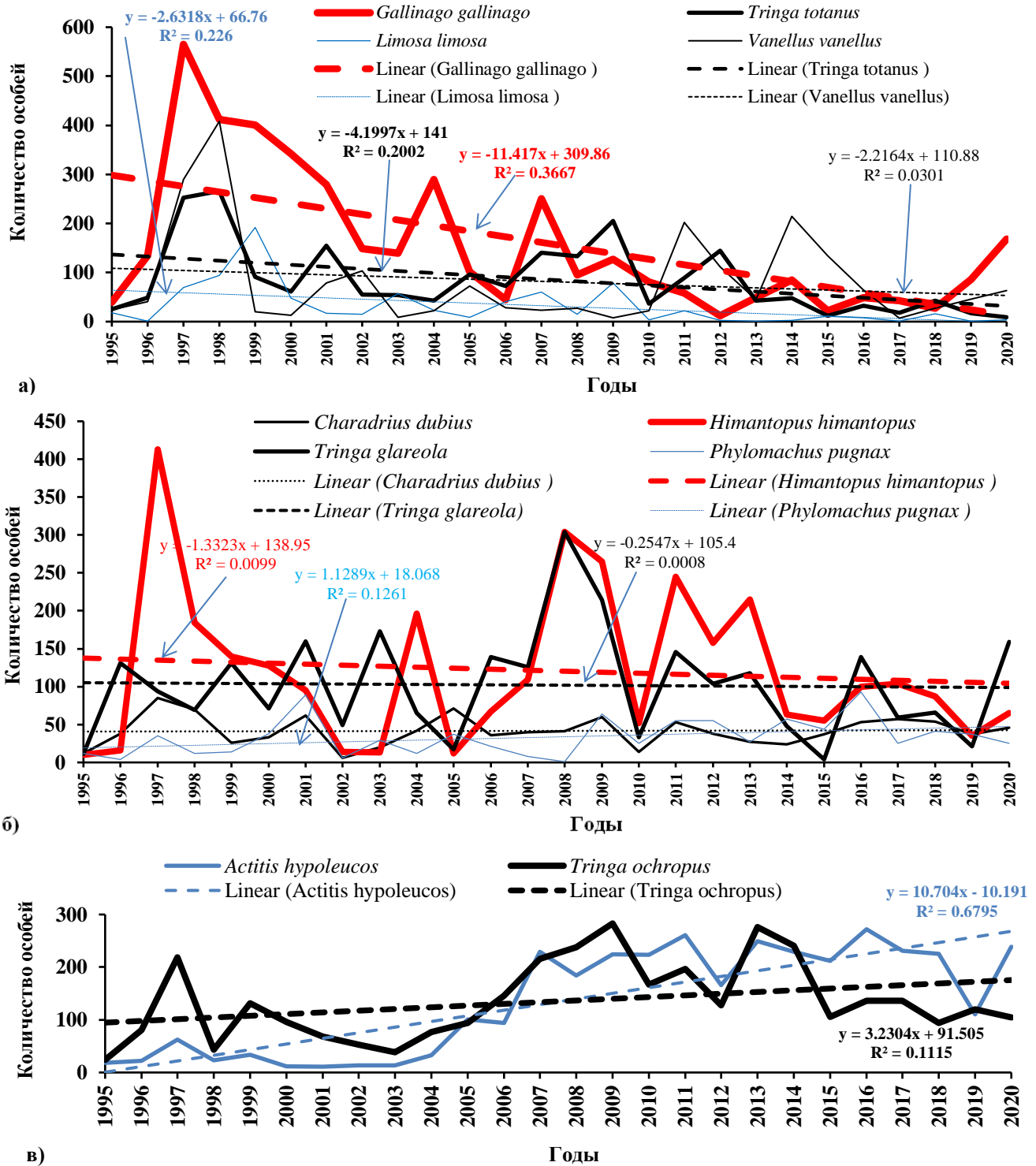


Рис. 7. Динамика и тренды численности 10 модельных видов куликов за 1995-2020 гг.: а – группа куликов с достоверно пониженной численностью, б – группа со стабильной численностью, в – группа с достоверно возросшей численностью. Условные обозначения: сплошные линии – многолетняя динамика численности, штриховые линии – тренды.

Анализ полученных данных показал, что у травника (*Tringa totanus*), большого веретенника (*Limosa limosa*), бекаса (*Gallinago gallinago*) и чибиса (*Vanellus vanellus*) численность достоверно понизилась, у малого зуйка (*Charadrius dubius*), ходулочника (*Himantopus himantopus*), фифи (*Himantopus himantopus*) и турухтана (*Phylomachus pugnax*) – осталась на прежнем уровне, у черныша (*Tringa ochropus*) и перевозчика (*Actitis hypoleucos*) – достоверно возросла.

Полученные тренды численности должны, казалось бы, соответствовать всем географическим популяциям Charadrii, представители которых встречены в районе исследований и подтверждены данными кольцевания. Однако установленные тренды могут отражать динамику численности только тех географических популяций куликов, 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 Северного Казахстана (Михеев, 1997; Summers et al., 1978; Veen et al., 2005; Delany et al., 2009; Verkuil et al., 2012), то именно этим географическим популяциям и соответствуют тренды численности, полученные нами в узловых точках пролета в районе нашего мониторинга.

Интерпретируя причины среднегодовых колебаний численности Charadrii в районе исследований, обратим внимание на то, что первый всплеск численности большинства модельных таксонов пришелся на холодные 1996-1998 гг., совпавшие с завершением перехода вековой прохладно-влажной фазы климата в тепло-сухую (Кривенко, Виноградов, 2008). Аксиоматично, что при смене полярности гидроклиматических циклов наблюдается всплеск численности практически всех водно-околоводных птиц на максимально возможных географических пространствах, поскольку в прохладно-влажные фазы климата площадь водно-болотных угодий достигает своего апогея (Кривенко, Виноградов, 2008). С развитием очередной тепло-сухой фазы климата численность большинства видов куликов снижается. В существенной степени это определяется тем, что водно-болотные угодья вновь начинают приобретать очаговость, вызывая депрессию численности куликов в тех частях их ареала, где отмечено это явление (Кривенко, Виноградов, 2008; Delany et al., 2009).

**Таблица 2.** Корреляция численности модельных видов куликов со среднегодовой температурой воздуха за 1995-2020 гг.

№	Вид	r – коэффициент корреляции	p – уровень достоверности
1	<i>Charadrius dubius</i>	0.14	0.4956
2	<i>Vanellus vanellus</i>	-0.05	0.8236
3	<i>Himantopus himantopus</i>	0.15	0.4748
4	<i>Tringa ochropus</i>	0.45*	0.0231
5	<i>Tringa glareola</i>	-0.10	0.6175
6	<i>Tringa totanus</i>	-0.52*	0.0071
7	<i>Actitis hypoleucos</i>	0.80*	0.0000
8	<i>Phylomachus pugnax</i>	0.34	0.1008
9	<i>Gallinago gallinago</i>	-0.57*	0.0032
10	<i>Limosa limosa</i>	-0.53*	0.0062

**Примечание к таблице 2:** \* – достоверная корреляция.

Значительные среднегодовые колебания численности модельных видов, наблюдаемые в районе нашего мониторинга за последующие 2.5 десятилетия, могли быть сопряжены с участвовавшими теплыми годами (зимами). В такие годы пролет куликов вдоль западного Каспия может «размываться», поскольку часть из них изменяет пути пролета и места постоянных остановок, что было отмечено для Азово-Черноморского региона (Черничко, 2016). Предполагаемую нами зависимость подтверждает наличие отрицательной корреляции между среднемесячной температурой

сентября на Прикаспийской низменности Дагестана с динамикой численности ходулочника ( $r = -0.56$ ,  $p = 0.007$ ) и бекаса ( $r = -0.50$ ,  $p = 0.019$ ). В более холодные годы внешние условия среды вынуждают куликов практически без остановок мигрировать вдоль западного Каспия, достигая в кратчайшие сроки своих зимовочных ареалов. При этом разнонаправленные температурные тенденции, проявляющиеся в период осенних миграций в районе наших наблюдений, способны повлиять только на изменение путей пролета куликов, а также мест их промежуточных остановок и зимовок, но никак не на численность их популяций.

Характеризуя динамику численности модельных видов на популяционных уровнях, отметим, что численность травника в Европе сократилась за последние десятилетия на 30%, бекаса – на 36%, большого веретенника – на 45% (Левый, 2019; European Red List ..., 2021). В европейской части России устойчиво снижается численность и такого обычного охотничьего вида, как бекас, тогда как для большого веретенника характерны разнонаправленные тенденции численности (Оценка численности ..., 2017). По 9-10-летним временным срезам также прослеживается снижение численности у мигрирующего через район наших исследований – чибиса. Несмотря на слабо выраженный отрицательный тренд и недостоверную корреляцию численности, в 1998 г. на пролете было учтено 408 особей, в 2009 г. – 8, а в 2018 г. – 27 особей. Устойчивое снижение численности этого вида в последние годы также отмечено и по всей европейской части его ареала, включая Великобританию (Оценка численности ..., 2017; Левый, 2019; BirdLife International, 2017; European Red List ..., 2021). Депрессия численности популяций вышеуказанных видов во многом обусловлена потеплением климата, деградацией большинства водно-болотных угодий и фрагментацией их ареалов не только в Евразии, но и на зимовках в Африке (Кривенко, Виноградов, 2008; Соколов, 2018; Соколов и др., 2019; Delany et al., 2009).

Для выявления дополнительных причин (факторов), влияющих на снижение численности модельной группы куликов, мы синхронизировали сведения литературных источников с данными нашего мониторинга. Так, снижение численности вышеуказанных таксонов проявилось в виде ответной реакции куликов на ухудшение их местообитаний в местах размножения в различных частях ареала (Мельников, 2004; Соколов, 2018; Соколов и др., 2019; Левый, 2019; Delany et al., 2009; Johnson et al., 2010). Вместе с тем последующая регрессия Каспия, при которой уровень моря понизился на 1 м с 1996 по 2019 гг. (Гаврилов, 2019), привела к интенсивному зарастанию морских мелководий макрофитами (Русанов, 2015). В совокупности вышеуказанные факторы ухудшили рекреационно-кормовую базу *Charadrii* не только в местах их размножения, но и на путях пролета вдоль западного Каспия (Вилков, 2004). Кроме того, на снижение численности ряда модельных видов повлияла повсеместная интенсификация сельскохозяйственного производства в различных частях их ареала, что было отмечено еще в 1983-1990 гг. (Свиридова, Авилова, 1998). При этом снижение численности большинства видов куликов стало проявляться не в период интенсивного ведения сельского хозяйства, а лишь в последующие годы, что в совокупности с масштабной антропогенной трансформацией природной среды на фоне потепления климата дало отрицательный тренд в последующие годы (Свиридова, 2003; Delany et al., 2009). Любопытно, что подобное отставание реакции птиц на интегрированное воздействие вышеуказанных факторов среды показано на трех десятках видов *Charadrii* и большом фактическом материале в Англии (Chamberlaen et al., 2000) и других странах Европы (Galbraith et al., 2002; Delany et al., 2009). К изложенному добавим, что современная регрессия Каспия отрицательно повлияла и на снижение уровня воды в модельных лагунах, вследствие чего была уничтожена большая часть подводных лугов, сформированных роголистником погруженным (*Ceratophyllum demersum* L.) и валлиснерией спиральной (*Vallisneria spiralis* L.). А поскольку эти растения аккумулируют основной запас личинок *Chironomus plumosus* Linnaeus, 1758 и других гидробионтов, составляющих основу питания большинства видов куликов, то их масштабная деструкция также ухудшила условия обитания модельной группы птиц на путях их пролета вдоль западного Каспия.

Еще один комплекс факторов, ухудшающих экологическую привлекательность каспийского экорегиона для *Charadrii*, связан с тотальной застройкой западно-каспийского побережья различными типами антропогенных инфраструктур. Антропогенная трансформация природной среды заметно активизировалась в 2000 году и с тех пор неуклонно возрастает на фоне резкой депрессии (до 40-90%) кормности Каспийского моря вследствие активного уничтожения различных компонентов

каспийской биоты черноморским вселенцем – гребневиком *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz 1865 (Аладдин, Плотников, 2000; Востоков и др., 2020; Shiganova et. al., 2005). Параллельно с этим происходит более чем десятикратное сокращение площадей зимовочных урочищ водно-околоводных птиц в Азербайджане (Поливанова, 1990), что также отразилось на ухудшении условий для зимующих на юге Каспия куликов. 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 моря для Charadrii в целом. Однако в октябре 2020 г. в водах Дагестанского шельфа зафиксировано присутствие в планктоне нового вселенца – гребневика *Beroe* cf. *ovata* Bruguière, 1789. Его появление и дальнейшее развитие в море произошло на волне общего потепления после ряда теплых зим (Востоков и др., 2020). При этом были отмечены признаки воздействия *B. ovata* на популяцию *M. leidyi*, которым он избирательно питается. Это событие может стать поворотным этапом в эволюции экосистемы Каспийского моря и восстановлении его биоресурсов, пострадавших от экспансии гребневика *M. leidyi*, что, предположительно, отразится и на регенерации экологической привлекательности Каспия для мигрирующих и зимующих птиц Палеарктики, включая Charadrii.

На биологическом же уровне, по мнению М.И. Еремченко и А.М. Болотникова (1986), особое значение в настоящее время приобретает фактор беспокойства, который, аналогично прессу хищников, вызывает значительную элиминацию кладок куликов в местах их размножения. При повторных кладках увеличивается репродуктивный период, ведущий к повышенной гибели выводков и, соответственно, к снижению численности Charadrii на общепопуляционных уровнях. И, наконец, несмотря на все вышеперечисленные антропогенные и естественные факторы среды, в числе лидирующих антропогенных воздействий был и остается охотничий пресс, понижающий численность большинства популяций куликов в пределах всего их ареала (Кривенко, Виноградов, 2008; Delany et al., 2009).

### Выводы

Предлагаемая концепция оценочных критериев мигрирующих популяций куликов, полученных в узловых точках пролета (модельных лагунах) в виде трендов многолетней численности, отражает реальное состояние конкретных географических популяций Charadrii, регулярно мигрирующих вдоль западного Каспия. Совпадение полученных нами трендов численности с данными литературных источников объясняется общностью ключевых факторов среды, влияющих на численность популяций модельных таксонов в различных частях их ареала. Проведенное исследование обоснованно позволяет выделить уязвимую группу куликов с отрицательным трендом численности, включающую чибиса, травника, бекаса и большого веретенника. В целях сохранения популяций этих видов мы предлагаем введение временного запрета охоты на них до их устойчивого восстановления. Для «адресного» управления (менеджмента) популяциями вышеуказанных таксонов аналогичные меры могут быть реализованы не только в Дагестане, но и в бореально-арктических, северо-восточных и западносибирских районах России, Предуралье, Поволжье и на Северо-западном Каспии, откуда популяции этих видов регулярно мигрируют по исторически сформировавшемуся и генетически закрепленному западно-каспийскому пролетному пути. Подобного рода природоохранные меры целесообразно ввести в Европе и Англии, 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 система регулирования добычи должна охватить не только все субъекты Российской Федерации, но и те государства ближнего и дальнего зарубежья, где зимуют «российские» Charadrii. Мы считаем рациональным в рамках полномочий охотхозяйств России разработать и распространить среди охотников мобильное приложение с фотографиями и информацией о Charadrii, на которых предполагается ввести запрет охоты (включая юридическую ответственность за незаконную добычу одной особи вида), а также фотографиями и информацией о куликах, на которых открыта охота, но в соответствии с устанавливаемыми нормами охотничьего изъятия.

В целях сохранения модельных лагун и их биоразнообразия, включая куликов, Министерством природных ресурсов и экологии Республики Дагестан использованы данные нашего мониторинга при создании ООПТ регионального значения «Сулакская лагуна» (постановление Правительства

Республики Дагестан, приказ № 296 от 22.12.2017). На основе этих же данных нами 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 вкуче с уже имеющимися ООПТ сформируют единый опорный каркас водно-болотных угодий, расположенных каскадом в засушливых полупустынях западного Каспия.

*Финансирование.* 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 по теме: «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

- 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.
- Вилков Е.В.* 2004. Об охране аридных побережий западного Каспия, как важных рефугиумов фауны куликов // Аридные экосистемы. Т. 10. № 22-23. С. 19-43.
- Вилков Е.В.* 2013. Популяционные тренды регулярных мигрантов – основа прогностической модели сохранения птиц Евразии // Экология. № 2. С. 124-139.
- Вилков Е.В.* 2014. Экспресс-методика компьютерной реконструкции крупномасштабных картосхем по ограниченным географическим параметрам // Проблемы региональной экологии. № 2. С. 138-140.
- Воршик П.* 2018. Общеввропейская программа мониторинга обычных видов птиц: методы, достижения и перспективы расширения в восточной Европе // Первый Всероссийский орнитологический конгресс. Тезисы докладов. Тверь. С. 63.
- Востоков С.В., Гаджиев А.А., Востокова А.С., Рабазанов Н.И.* 2020. Гребневик *Beroe cf. ovata* в Каспийском море. Начало нового этапа в эволюции экосистемы Каспия? // Юг России: экология, развитие. Т. 15. № 4. С. 21-35.
- 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 / Ред. А.Л. Мищенко. М.: Wetlands International. С. 16-18.
- Гаврилов Н.Н.* 2019. Зависимость геоклиматических показателей на сукцессии местообитаний дельты Волги в процессе внутривековой изменчивости климата // Природные экосистемы Каспийского региона: прошлое, настоящее, будущее: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию Астраханского государственного заповедника. Астрахань: Типография «МИР». С. 16-17.
- Еремченко М.И., Болотников А.М.* 1986. Влияние фактора беспокойства на репродуктивные возможности биотопических популяций шилохвости // Гнездовая жизнь птиц. Пермь. С. 29-34.
- Коблик Е.А., Архипов В.Ю.* 2014. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР. Списки видов. М.: Товарищество научных изданий КМК. 173 с.
- Кошеленко И.В.* 1983. Засухи борьба с ними. Обзор. Вып. 4. Обнинск. 56 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.
- Кривенко В.Г., Виноградов В.Г.* 2008. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М. 588 с.
- Левый С.В.* 2019. Многолетняя динамика численности гнездящихся видов куликов на мелиорированных лугах в пойме реки Березина // Актуальные вопросы изучения куликов Северной Евразии: Материалы XI Международной научно-практической конференции. Минск. С. 89-93.
- 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: Изд-во Уральского университета. С. 138-145.
- Михеев А.В.* 1997. Видимый дневной пролет водных и околоводных птиц по западному побережью Каспийского моря. Ставрополь. 160 с.
- Оценка численности и ее динамики для птиц европейской части России (результаты проекта «European Red List

- of Birds»). 2017 / Ред. А.Л. Мищенко. М. 63 с.
- Поливанова Н.Н. 1990. Предисловие // Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. Ставрополь: Книжное 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 / Ред. Ю.С. Равкин, С.Г. Ливанов. Новосибирск: Наука. 205 с.
- 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.
- Свиридова Т.В. 2003. Изучение истории природопользования – важный инструмент мониторинга и сохранения ключевых орнитологических территорий (на примере сельскохозяйственных земель Московской области) // Ключевые орнитологические территории России. М. № 2 (18). С. 24-27.
- Свиридова Т.В., Авилова К.В. 1998. Антропогенная трансформация Деджиновской поймы реки Оки и ее влияние на фауну и населения птиц // Орнитология. Вып. 28. М.: МГУ. С. 82-91.
- 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 // Труды Зоологического института. Ленинград. Т. 230. 233 с.
- Соколов А.Ю. 2018. Зависимость гнездовой фауны ржанкообразных от изменения состояния агроценозов на юге Центрального Черноземья // Первый Всероссийский орнитологический конгресс. Тезисы доклада. Тверь. 307 с.
- Соколов А.Ю., Нумеров А.Д., Венгеров П.Д. 2019. Статус и изменение численности куликов в Воронежской области с середины XX века // Актуальные вопросы изучения куликов Северной Евразии: Материалы XI Международной научно-практической конференции. Минск. С. 113-121.
- Черничко И.И. 2016. Значение Азово-Черноморского побережья Украины в поддержании структуры внутриматериковых пролетных путей куликов в Восточной Европе // Вестник зоологии. Ч. 2 (33). Киев. С. 126-258.
- Штегман Б.К. 1938. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР. Птицы. М.-Л. Т. 1 (2). 165 с.
- Andres B.A., Smith P.A., Morrison R.I.G., Gratto-Trevor C.L., Brown S.C., Friis C.A. 2012. Population estimates of North American shorebirds // Wader Study Group Bull. Vol. 119. No. 3. P. 178-19.
- BirdLife International. 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. Cambridge, UK: BirdLife International. 170 p.
- 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. Edinburgh, UK. P. 40-47.
- Chamberlaen D.E., Fuller R.J., Bunce R.G.H., Duckworth J.C., Shrubbs M. 2000. Changes in abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales // Journal of Applied Ecology. Vol. 37. No. 5. P. 771-785.
- Delany S., Scott D., Dodman T., Stroud D. 2009. An Atlas of Wader Populations in Africa and Western Eurasia. The Netherlands. 521 p.
- European Red List of Birds. 2021. Compiled by BirdLife International. Luxembourg: Publications Office of the European. 51 p.
- Galbraith H., Jones R., Park R., Clough J., Herrod-Julius S., Harrington B., Page G. 2002. Global climate change and sea level rise: potential losses of intertidal habitat for shorebirds // Waterbirds. Vol. 25. P. 173-183.
- Isakov Y.A. 1967. Proceedings of the Second European Meeting on Wildfowl Conservation. The Netherlands. P. 125-138.
- Johnson W.C., Werner B., Guntenspergen G.R., Voldseth R.A., Millett B., Naugle D.E., Tulbure M., Carroll R.W.H., Tracy J., Olawsky C. 2010. Prairie wetland complexes as landscape functional units in a changing climate // BioScience. Vol. 60. No. 2. P. 128-140.
- Mason L.R., Green R.E., Howard C., Stephens P.A., Willis S.G., Aunins A. 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. Vol. 157. No. 3 (1). P. 337-354.
- Shiganova T.A., Musaeva E.I., Pautova L.A., Bulgakova Yu.V. 2005. The problem of invaders in the Caspian Sea in connection with new finds in it of the Black Sea species of zoo- and phytoplankton // Izvestia RAS. Biological Series. No. 1. P. 78-87.
- Schmaljohann H., Both C. 2017. The limits of modifying migration speed to adjust to climate change // Nature Climate Change. Vol. 7. No. 8. P. 573-576.
- Sparks T.H., Bairlein F., Bojarinova J.G., Huppop O., Lehtikoinen E.A., Rainio K. 2005. Examining the total arrival distribution of migratory birds // Global Change Biology. Vol. 11. No. 1. P. 22-30.
- Stroud D.A., Bake A., Blanco D.E., Davidson N.C., Delany S., Ganter B., Gill R., González P., Haanstra L.,

- Morrison R.I.G., Piersma T., Scott D.A., Thorup O., West R., Wilson J., Zöckler C.* 2006. The conservation and population status of the world's waders at the turn of the millennium // *Waterbirds around the World*. The Stationery Office, Edinburgh, UK. P. 643-648.
- Summers R.W., Underhill L.G., Syroechkovski E.E.Jr.* 1978. The breeding productivity of dark-bellied brent geese and curlew sandpipers in relation to changes in the numbers of arctic foxes and lemmings on the Taimyr Peninsula, Siberia // *Ecography*. Vol. 21. No. 6. P. 573-580.
- Veen J., Yurlov A.K., Delany S.N., Mihantiev A.I., Selivanova M.A., Boere G.C.* 2005. An atlas of movements of Southwest Siberian waterbirds. Wetlands International. Wageningen, The Netherlands. 60 p.
- Verkuil YI., Karlionova N., Rakhimberdiev E., Jukema J., Wijmenga J.J., Hooijmeijer J., Pinchuk P., Wymenga E., Baker A.J., Piersma T.* 2012. Losing a staging area: eastward redistribution of Afro-Eurasian ruffs is associated with deteriorating fuelling conditions along the western flyway // *Biological Conservation*. Vol. 149. P. 51-59.
- Vilkov E.V.* 2006. Evolution of freshwater lagoons in Daghestan and their importance for waterbirds on the west Caspian coast // *Waterbirds around the world*. Edinburgh, UK. P. 372.