
ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ В СВЯЗИ С КОЛЕБАНИЯМИ КЛИМАТА И АВТОХТОННЫМИ ПОПУЛЯЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Глобальное потепление климата и динамика численности пролетных популяций птиц в Европе

Л.В. Соколов

Биологическая станция ЗИН РАН “Рыбачий”

E-mail: leonid-sokolov@mail.ru

В последние десятилетия в связи с глобальным потеплением резко повысился интерес ученых к проблеме влияния климата на биосферу. Теперь в солидных научных журналах ежемесячно выходят десятки, если не сотни, новых публикаций, посвященных этой важной проблеме. Регулярно публикуются статьи, в которых приводятся многочисленные факты, свидетельствующие о влиянии климата на фенологию растений и животных, численность популяций и изменение ареала их обитания (Sparks, Carey, 1995; Соколов, 1999; Post et al., 2001; Stenseth et al., 2002; Walther et al., 2002; Winkler et al., 2002; Cotton, 2003; Dunn, 2004; Visser et al., 2004; Ahas, 2006; Both et al., 2006; Соколов, 2006).

Публикации, касающиеся изменения численности птиц в разных регионах Европы во второй половине 20 века, часто достаточно противоречивы. Одни исследователи указывают на значительное, иногда катастрофическое, снижение численности многих видов птиц, в первую очередь дальних мигрантов, в Европе (Busse, 1994; Busse et al., 1995; Wozniak, 1997; Berthold et al., 1998; 1999; Chamberlain & Fuller, 1999; Gatter, 1999 и др.). В одних случаях это объясняется влиянием процесса глобального потепления климата на планете, которое приводит к сильным засухам в районах миграции и зимовок европейских птиц на африканском континенте и, соответственно, повышенной смертности их, в других, - воздействием различного рода антропогенных факторов. Однако другие исследователи приводят данные, свидетельствующие о том, что численность многих видов птиц, включая дальних мигрантов, в последние два десятилетия не только не сократилась, а, наоборот, в ряде случаев достоверно возросла (Pettersson, 1997; Heldbjerg & Karlsson, 1997; Соколов, 1999; Karlsson et al., 2005; Соколов и др., 2005).

Целью данного исследования был сравнительный анализ данных многолетнего мониторинга численности пролетных популяций птиц, зимующих как в Европе, так и Африке, и выявление долговременных тенденций в изменении их численности в разных регионах Европы. Выбор регионов в первую очередь определялся наличием результатов долговременного (20 лет и более) отлова птиц стандартными методами. Важно было также понять, какие факторы среды в первую очередь влияют на динамику численности пролетных популяций в Балтийском регионе и в других частях Европы. В данной статье я хотел бы показать, что качественные многолетние мониторинговые исследования имеют огромную научную ценность, поскольку позволяют не только по-новому переосмыслить общепринятые фундаментальные научные концепции, касающиеся механизмов регуляции численности птиц в природе, но и составить определенные прогнозы на будущее, а также разработать конкретные рекомендации по сохранению тех видов и популяций птиц, которым реально угрожает исчезновение.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были проанализированы многолетние данные по отловам птиц в стационарные ловушки Гельголандского или Рыбачинского типа и в паутинные сети во время осенней миграции в шести странах Европы (табл. 1).

Анализировались данные по следующим регионам: Эстония (стационар “Кабли”, использовалась ловушка Рыбачинского типа), Латвия (“Папе”, ловушки Рыбачинского типа – до 1992 г. и Гельголандского типа с 1993 г.), Швеция (“Оттенби”, ловушка Гельголандского типа и паутинные сети, по опубликованным данным – Pettersson, 1997), Россия (Куршская коса Балтийского моря, ловушки Рыбачинского типа), Украина (Киевская обл., ловушка Рыбачинского типа), Германия (“Райт”, “Меттнау”, паутинные сети, по опубликованным данным – Berthold et al., 1999).

Сроки осеннего отлова птиц на полевых стационарах указаны в таблице 1. Для оценки динамики осенней численности пролетных популяций на Куршской косе в данной работе использовались данные по отловам молодых птиц большими ловушками, ориентированными своим входом только на северо-восток. Одна ловушка функционировала с 1957 по 1977 гг., другая – с 1977 г. по настоящее время.

Достоверность трендов численности птиц оценивалась с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена и коэффициента линейной регрессии (Lloyd & Ledermann 1984). При анализе влияния климатического индекса Северо-Атлантического Колебания (САК), температуры воздуха в Балтийском регионе и уровня осадков в Африке на численность птиц использовался коэффициент корреляции Пирсона.

Ежемесячный индекс САК использовался в качестве показателя глобальной метеорологической ситуации в Европе зимой и ранней весной (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/teledoc/pao.html>). Этот индекс вычисляется как разница в нормализованном атмосферном давлении между областью, расположенной в районе Исландии (область наиболее низкого давления в Атлантическом океане), и районом, где расположены Азорские о-ва (область наиболее высокого давления), (Hurrell et al., 2001). Положительные значения САК характеризуют такую погодную ситуацию в Европе зимой и в начале весны, при которой наблюдается выраженный перенос теплых воздушных масс с Атлантики, приводящий к повышению температуры воздуха и уровня осадков в Центральной и Северной Европе (Hurrell, 1995). В противоположность, отрицательные значения САК характеризуют ослабление западных ветров и соответствующее понижение температуры и осадков в Европе. Одновременно в годы с высоким индексом САК наблюдается снижение уровня осадков и усиление аридности в полупустынных и саваннных зонах северной части Африки.

Для анализа уровня осадков в Африке использовалась база данных по месячному уровню осадков по секторам в 5° по широте и долготе (<http://ingrid.ldeo.columbia.edu/SOURCES/UEA/CRU/Hu.../dataset>). Для каждой определенной широты суммировались данные по осадкам по нескольким секторам и вычислялся средний уровень осадков на данной широте отдельно по каждому месяцу с января по апрель (Sokolov, Kosarev, 2003).

Таблица 1. Сроки отловов птиц на осеннем пролете в разных странах Европы.

Страна	Годы	Даты
Эстония	1971-2000	1.08 – 15.11
Латвия	1967-2000	1.08 – 25.11
Швеция	1955-1996	25.07 – 15.10
Россия	1957-2006	15.08 – 31.10
Украина	1976-1998	6.08 – 20.11
Германия	1972-2000	30.06 – 6.11



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изменение климата

Современное потепление климата, отмечаемое как в Северном, так и Южном полушариях, начавшееся в середине 70-х гг. XX в., в значительной мере повторяет предыдущее мощное потепление 1910-1945 гг., хотя и имеются заметные различия. Так, по данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата потепление последних десятилетий охватило тропическую зону, чего не наблюдалось в предыдущее потепление (Переведенцев и др., 2002). Кроме того, сейчас в высоких широтах Северного полушария тенденция к повышению температуры наблюдается главным образом в холодное время года, в то время как в начале XX в. потепление происходило одновременно и зимой и летом (рис. 1, 2). Начиная с 50-х и по 90-е гг. XX в., ночные минимальные значения температуры воздуха над сушей увеличивались примерно на 0,2 °C за десятилетие, дневные – на 0.1 оC (Переведенцев и др., 2002). Согласно спутниковым данным, с конца 60-х гг. произошло уменьшение площади снежного покрова примерно на

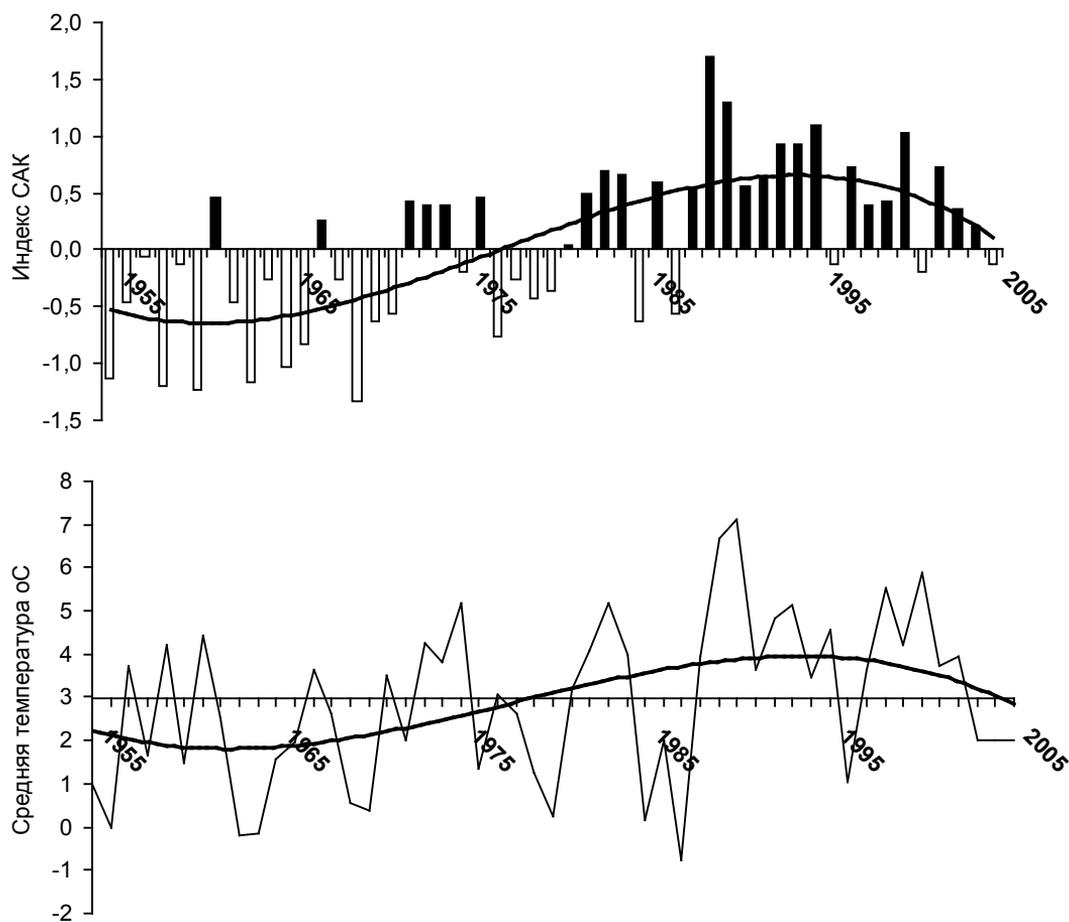


Рис. 1. Долговременные изменения глобального климатического индекса Северо-Атлантического Колебания (САК) в зимне-весенний период (январь-март).

Рис. 2. Долговременные изменения зимне-весенней температуры воздуха (январь-май) в Балтийском регионе.

10%, в Северном полушарии площадь и толщина морского льда в весенний и летний периоды сократились почти на 15%. В течение XX в. средний уровень моря повысился на 0.1–0.2 м. Количество атмосферных осадков увеличилось на 0.5–1% за десятилетие в большинстве высоких и средних широт Северного полушария, а вот в Южной Европе и северной части Африки, наоборот, наблюдается значительное сокращение осадков, что часто приводит к сильным засухам (Переведенцев и др., 2002).

Флуктуации климата могут быть вызваны разными естественными причинами: астрономическими (связанными с изменениями параметров земной орбиты и процессами на Солнце или в Солнечной системе), геофизическими (обусловленными свойствами Земли как планеты, например вулканической деятельностью) и циркуляционными, связанными с процессами, происходящими внутри самой атмосферы. Ряд авторитетных климатологов считает, что есть определенные факты, свидетельствующие о существовании связи между климатическими явлениями и 11- и 22-летними циклами солнечной активности (Борисенков, 1988; Кондратьев, 1992). Однако эта связь неоднозначна, так как большое количество факторов на климат воздействуют одновременно. Естественные факторы могут определять флуктуации климата с периодами разной продолжительности (десятилетия, столетия и более).

С другой стороны многие исследователи полагают, что в XX в. на климат существенное влияние стали оказывать антропогенные факторы (Houghton et al., 2001). Согласно этой гипотезе, в результате хозяйственной деятельности человека (развития энергетики, индустрии и сельского хозяйства, сжигания древесины и ископаемого топлива, вырубки лесов и т.д.) в течение последних 100 лет атмосфера постепенно обогащается избыточными количествами газовых примесей (диоксидом углерода, метаном, хлорфторуглеродами и др.), которые влияют на радиационный баланс Земли, сдвигая его в сторону накопления тепла в нижней тропосфере. Это ведет к так называемому “парниковому эффекту” и соответственно к повышению глобальной температуры воздуха на планете. Согласно новейшим расчетам с использованием глобальных климатических моделей, в течение нынешнего столетия средняя глобальная температура воздуха может повыситься на 1.5–5.8 оС, если концентрация CO₂ удвоится (Houghton et al., 2001). Все эти изменения, по мнению сторонников глобального потепления, будут происходить постепенно в виде нарастающих со временем трендов на фоне природной динамики и цикличности глобальной климатической системы, которые могут перекрывать, усиливая или ослабляя, эффекты антропогенной природы.

Однако существуют и другие прогнозы, в первую очередь среди отечественных специалистов, согласно которым XXI в. будет более холодным, чем предыдущий, поскольку имеют место околорекордные циклы, а теплый XX век закончился. Однако сторонники такого мнения составляют явное меньшинство среди климатологов.

Долговременная динамика и тенденции в изменении численности пролетных популяций птиц

Анализ данных по осенним отловам нерегулярных мигрантов показал, что у ушастой совы (*Asio otus*) наибольшая численность в странах Балтии наблюдалась во второй половине 70-х и 80-х гг., тогда как у ополовника (*Aegithalos caudatus*) и обыкновенной пищухи (*Certhia familiaris*) численность достигла своего максимума в 90-е гг. XX века (рис. 3, табл. 2). У москочки (*Parus ater*) численность резко колебалась без видимой периодичности на протяжении всей второй половины прошлого века и без значимой долговременной тенденции к ее увеличению или снижению (рис. 3, табл. 2).

Осенняя численность таких ближних мигрантов как лазоревка (*Parus caeruleus*), обыкновенный крапивник (*Troglodytes troglodytes*), черный дрозд (*Turdus merula*) и желтоголовый королек (*Regulus regulus*) имела явно выраженную тенденцию к увеличению в 80-е и 90-е гг. не только в странах Балтии, но и в Украине (рис. 4, табл. 2). Что же касается дальних европейских мигрантов, зимующих в районе Средиземноморья и на Пиренейском п-ве, – зарянки (*Erithacus*



Таблица 2. Долговременные изменения численности осенних мигрантов в разных странах Европы в период с 1971 по 2000 гг.

Вид	Эстония	Латвия	Швеция	Россия	Украина	Германия
Европейские мигранты						
<i>Asio otus</i>	0.08	-0.31	0.04	-0.04	0.51*	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	0.11	0.29	-0.06	0.36*	0.42*	-
<i>Parus ater</i>	-0.35	-0.23	-	-0.10	0.34	-
<i>Parus major</i>	-0.23	-0.35	-0.23	0.09	0.37	-
<i>Parus caeruleus</i>	0.29	0.23	0.27	0.43*	0.40	-0.37
<i>Certhia familiaris</i>	0.36*	0.25	0.09	0.55**	0.56**	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0.76***	0.01	0.63***	0.75***	0.46*	-0.29
<i>Turdus merula</i>	0.43*	-0.21	0.01	0.57**	0.89***	-0.09
<i>Turdus philomelos</i>	-0.41*	-0.52**	0.01	0.01	0.49*	-0.15
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0.26	-	0.62***	0.10	0.85***	0.37
<i>Erithacus rubecula</i>	0.36*	-0.50**	0.02	0.21	0.73***	0.13
<i>Sylvia atricapilla</i>	0.24	-0.49**	-0.09	0.22	-0.03	0.37
<i>Phylloscopus collybita</i>	0.26	-0.27	0.10	0.15	0.33	0.18
<i>Regulus regulus</i>	0.02	0.24	0.38*	0.38*	0.34	-
<i>Fringilla coelebs</i>	-0.27	-0.45*	-0.12	0.04	0.24	-
Африканские мигранты						
<i>Jynx torquilla</i>	-0.17	-	-0.56**	-0.74***	-	-0.71***
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-0.14	-0.59***	-0.12	-0.07	0.01	-0.73***
<i>Sylvia borin</i>	0.03	-0.18	0.03	0.11	0.20	-0.50**
<i>Sylvia communis</i>	0.16	0.22	0.26	0.29	-0.14	-0.45*
<i>Sylvia curruca</i>	-0.30	0.12	-	-0.15	-0.01	-0.74***
<i>Sylvia nisoria</i>	-0.52**	-	-0.66***	-0.71***	-	-
<i>Phylloscopus trochilus</i>	-0.23	0.37*	0.67***	0.16	0.34	-0.82***
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-0.56**	-0.13	0.29	0.20	0.07	-0.69***
<i>Ficedula hypoleuca</i>	-0.29	-0.21	-0.22	0.16	0.15	0.03
<i>Hippolais icterina</i>	-0.48**	-0.15	0.37	-0.18	0.06	-0.52**
<i>Lanius collurio</i>	-0.43*	-0.55**	-0.61***	-0.78***	-	-0.28

Примечание. Значимые изменения численности птиц отмечены звездочкой (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$).

rubecula), зяблика (*Fringilla coelebs*), тенковки (*Phylloscopus collybita*), славки-черноголовки (*Sylvia atricapilla*) и других, то высокая численность у них наблюдалась в 60-е и особенно в 80-е гг. прошлого века (рис. 4). Однако значимой долговременной тенденции к увеличению численности у этих видов в странах Балтии к концу XX века не выявлено, за исключением горихвостки-лысушки (*Phoenicurus ochruros*), у которой зарегистрирован положительный тренд численности в Швеции (табл. 2, 3). В Германии не было выявлено каких-либо значимых тенденций в изменении численности европейских мигрантов (табл. 2, 3). В Украине отмечен значимый рост численности только у певчего дрозда (*Turdus philomelos*), горихвостки-лысушки и зарянки (табл. 2).

Численность на осеннем пролете дальних африканских мигрантов, таких как – садовая горихвостка (*Ph. phoenicurus*), славок - садовая (*Sylvia borin*), серая (*S. communis*) и завирушка (*S. curruca*), пеночек - весничка (*Phylloscopus trochilus*) и трещотка (*Ph. sibilatrix*), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*), зеленая пересмешка (*Hippolais icterina*) значимо не увеличилась на протяжении трех последних десятилетий XX века в странах Балтии (за исключением веснички в Швеции и Латвии) и в Украине (табл. 2). Однако существенные подъемы численности у этих видов отмечались как в 60-е, так и 80-е гг. прошлого века (рис. 6). В Германии же

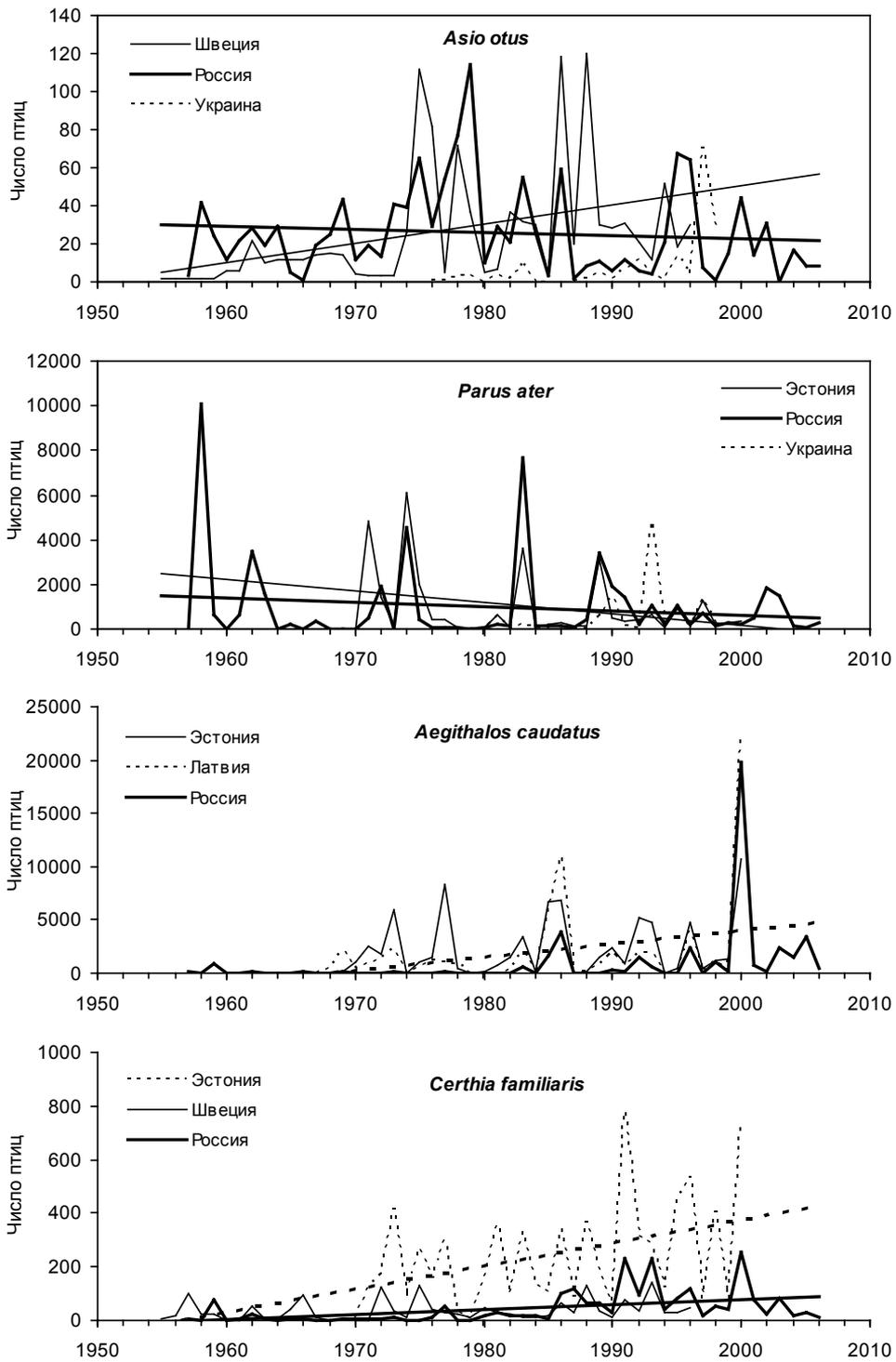


Рис. 3. Долговременные изменения осенней численности у нерегулярных мигрантов в некоторых странах Европы.

Примечание к рис. 3-7: Прямой линией указаны тренды численности птиц для отдельных стран.

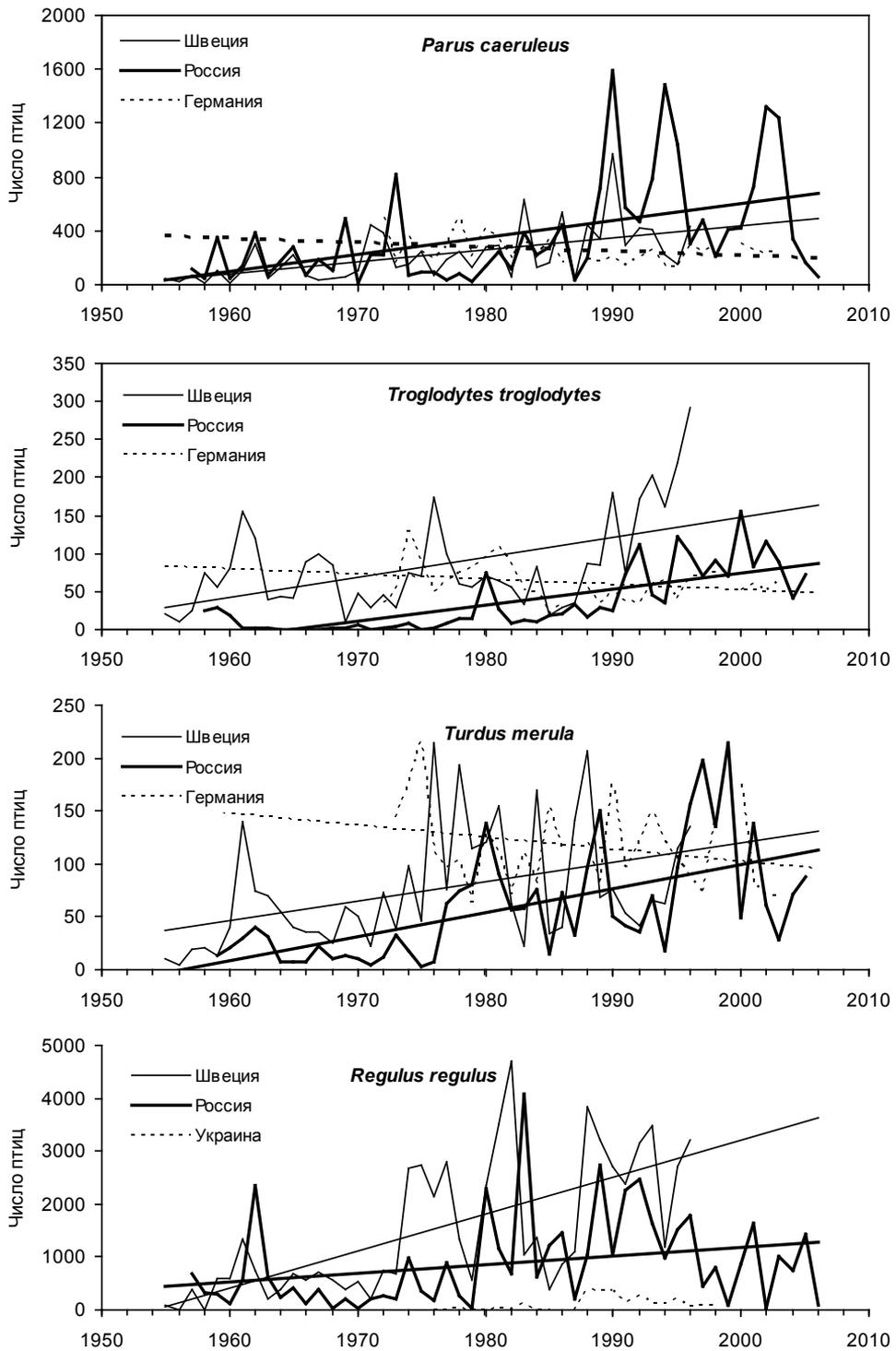


Рис. 4. Долговременные изменения осенней численности у ближних европейских мигрантов в некоторых странах Европы.

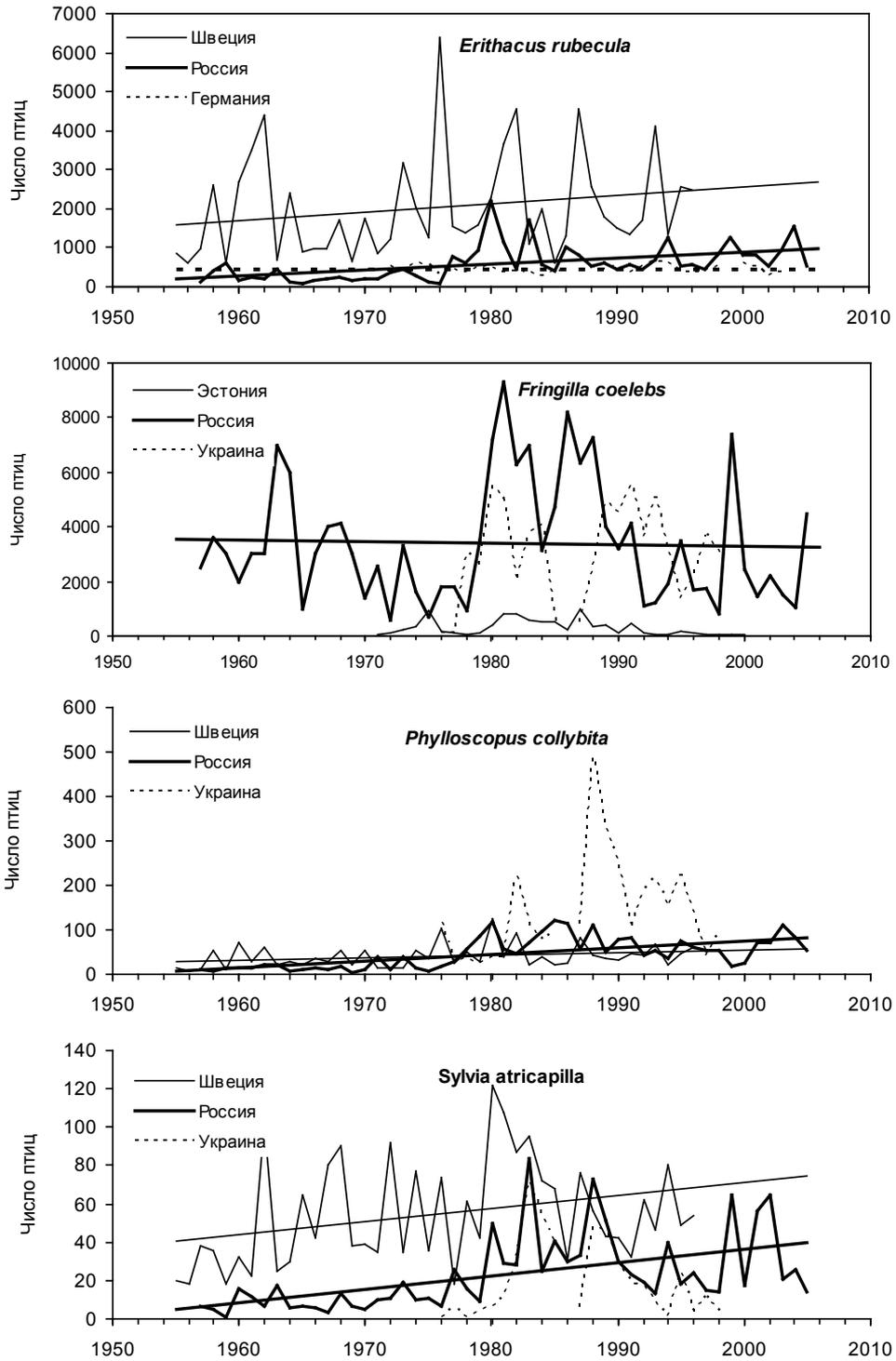


Рис. 5. Долговременные изменения осенней численности у дальних европейских мигрантов в некоторых странах Европы.

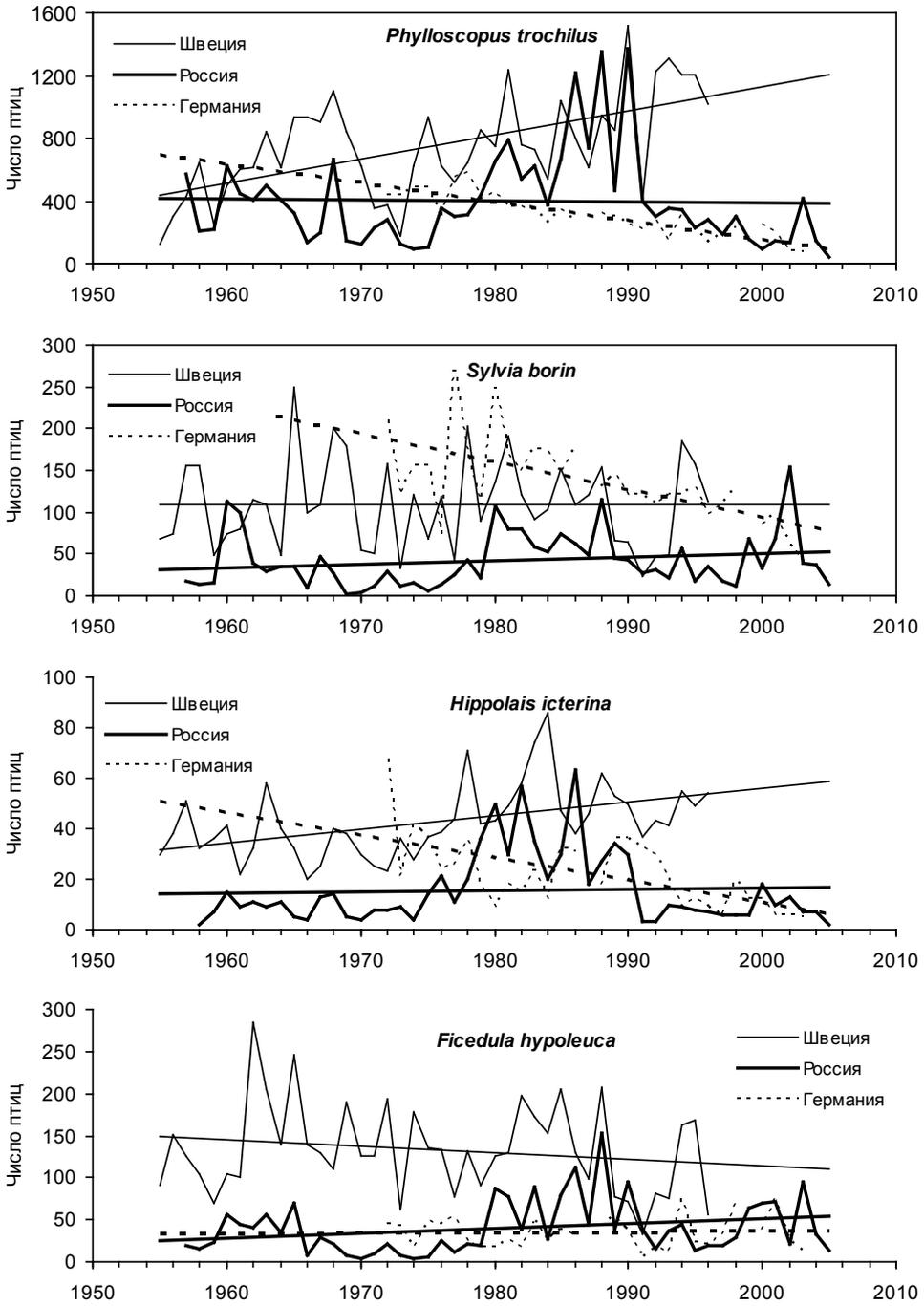


Рис. 6. Долговременные изменения осенней численности у дальних африканских мигрантов в некоторых странах Европы.

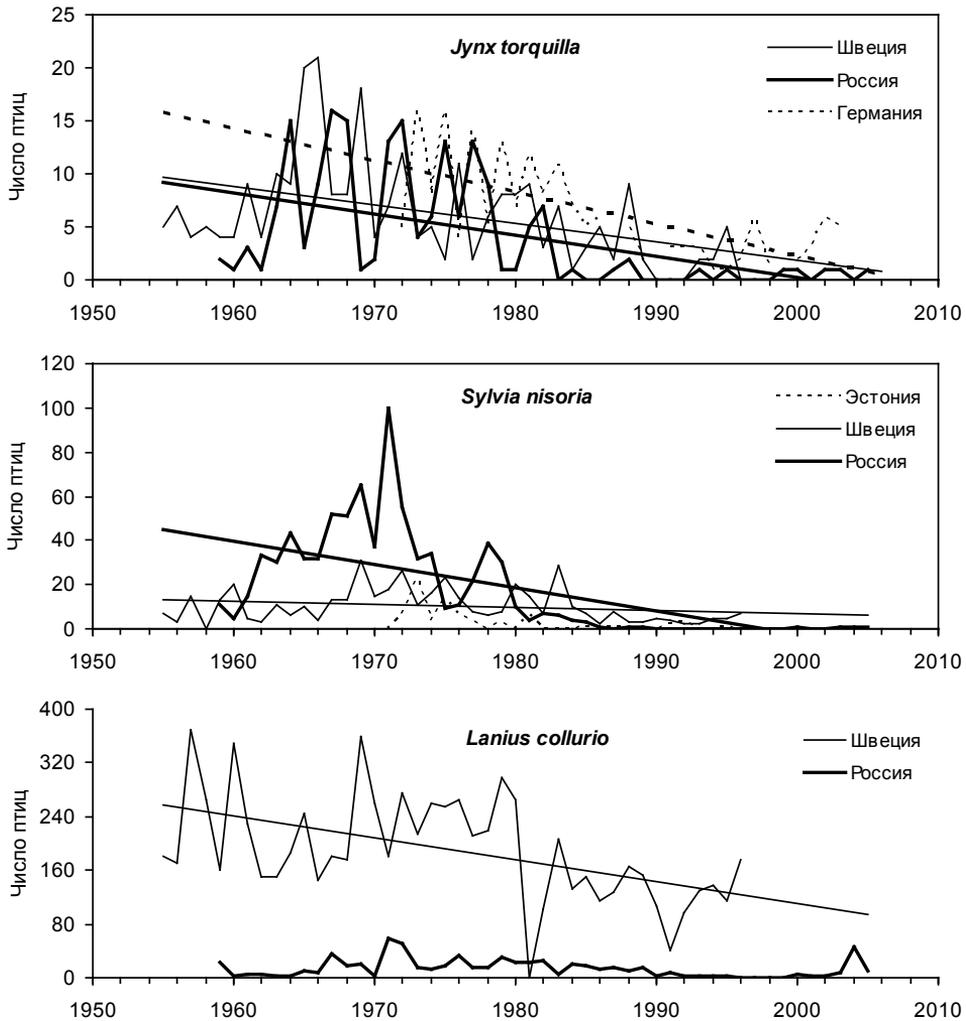


Рис. 7. Долговременные изменения осенней численности у дальних африканских мигрантов в некоторых странах Европы.

у подавляющего большинства дальних африканских мигрантов наблюдалось существенное снижение численности, начиная с 70-х гг. XX века (рис. 6, табл. 2, 3). В странах Балтии сильное сокращение численности наблюдалось только у трех видов, зимующих в Африке, – вертишейки (*Jynx torquilla*), ястребиной славки (*S. nisoria*) и сорокопута-жулана (*Lanius collurio*) (рис. 7, табл. 2).

Связь численности птиц с климатическими и погодными показателями

Значимая положительная связь осенней численности с климатическим индексом САК была выявлена у 11 из 15 европейских мигрантов из стран Балтии (табл. 4). Наиболее сильной эта связь была выражена у лазоревки, крапивника и желтоголового короля. В годы с положительным зимним индексом САК численность молодых птиц на осеннем пролете была наибольшей (рис. 8).

Таблица 3. Соотношение видов (%) с разными тенденциями изменения осенней численности у европейских (Б) и африканских (Д) мигрантов в разных регионах Европы во второй половине XX века.

Страна	Годы	Число видов	Численность не изменилась	Численность значительно увеличилась	Численность значительно снизилась
Эстония	1971-2000	(Б) 15	66.7	26.6	6.7
		(Д) 11	63.4	0.0	36.4
Латвия	1971-2000	(Б) 15	73.3	0.0	26.7
		(Д) 9	66.7	11.1	22.2
Швеция	1971-1996	(Б) 14	78.6	21.4	0.0
		(Д) 11	63.6	9.1	27.3
Россия	1971-2000	(Б) 15	60.0	40.0	0.0
		(Д) 11	72.7	0.0	27.3
Украина	1976-1998	(Б) 15	46.7	53.3	0.0
		(Д) 7	100.0	0.0	0.0
Германия	1971-2000	(Б) 8	100.0	0	0
		(Д) 10	20.0	0	80.0

Таблица 4. Связь осенней численности птиц (Log10) с глобальным климатическим индексом Северо-Атлантического Колебания (САК) в странах Балтийского региона.

Вид	Эстония	Латвия	Швеция	Россия
Европейские мигранты				
Asio otus	-0.005	0.096	0.451**	0.014
Aegithalos caudatus	0.125	0.108	0.277	0.215
Parus ater	0.329	0.429*	-	0.402*
Parus major	0.251	-0.239	0.332*	0.401**
Parus caeruleus	0.625***	0.498**	0.565***	0.616***
Certhia familiaris	0.349*	0.179	0.316*	0.483***
Troglodytes troglodytes	0.506**	-0.096	0.483**	0.347*
Turdus merula	0.234	-0.275	0.307*	0.266
Turdus philomelos	-0.257	-0.319	0.130	-0.149
Phoenicurus ochrurus	-0.052	-0.015	0.475**	0.219
Erithacus rubecula	0.267	-0.319	0.312*	0.029
Sylvia atricapilla	0.180	-0.217	0.271	0.254
Phylloscopus collybita	0.299	-0.313	0.114	0.354*
Regulus regulus	0.449**	0.469**	0.525***	0.360**
Fringilla coelebs	-0.165	-0.316	-0.070	-0.001
Африканские мигранты				
Jynx torquilla	0.049	-	-0.420**	-0.286*
Phoenicurus phoenicurus	0.111	-0.415*	-0.289	-0.478***
Sylvia borin	0.125	-0.237	-0.154	0.102
Sylvia communis	0.231	0.075	-0.300	0.164
Sylvia curruca	0.091	0.114	-	0.219
Sylvia nisoria	-0.210	-	-0.234	-0.578***
Phylloscopus trochilus	0.201	0.246	0.279	0.087
Phylloscopus sibilatrix	-0.316	-0.093	0.205	0.175
Ficedula hypoleuca	-0.075	-0.145	-0.204	0.005
Hippolais icterina	-0.323	0.170	0.291	0.052
Lanius collurio	-0.144	-0.222	-0.221	-0.171

Примечание. Значимая связь отмечена звездочками (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$)

У подавляющего большинства европейских мигрантов (у 12 видов из 15) была также выявлена значимая положительная связь осенней численности с весенней температурой воздуха, в первую очередь с апрельской, в Балтийском регионе (табл. 5, рис. 8).

Среди африканских мигрантов, значимой положительной связи осенней численности с индексом САК не было выявлено ни у одного вида, однако отрицательная значимая связь была обнаружена у трех видов из 11 – вертишейки, садовой горихвостки и ястребиной славки (табл. 4, рис. 8). Это виды, у которых в последние два десятилетия XX века наблюдалось наиболее сильное сокращение численности молодых птиц на осеннем пролете в Балтийском регионе (рис. 7).

У отдельных видов осенняя численность птиц была значимо связана с весенней температурой воздуха в районе Балтийского моря (табл. 5). Кроме этого, у двух видов – ястребиной славки и вертишейки была выявлена значимая положительная связь численности взрослых птиц, пойманных в районе гнездования весной и летом на Куршской косе, с уровнем осадков в районе из зимовки в Африке (рис. 8). Численность птиц была выше в годы с относительно более высоким уровнем осадков в январе-марте в районе их зимовки.

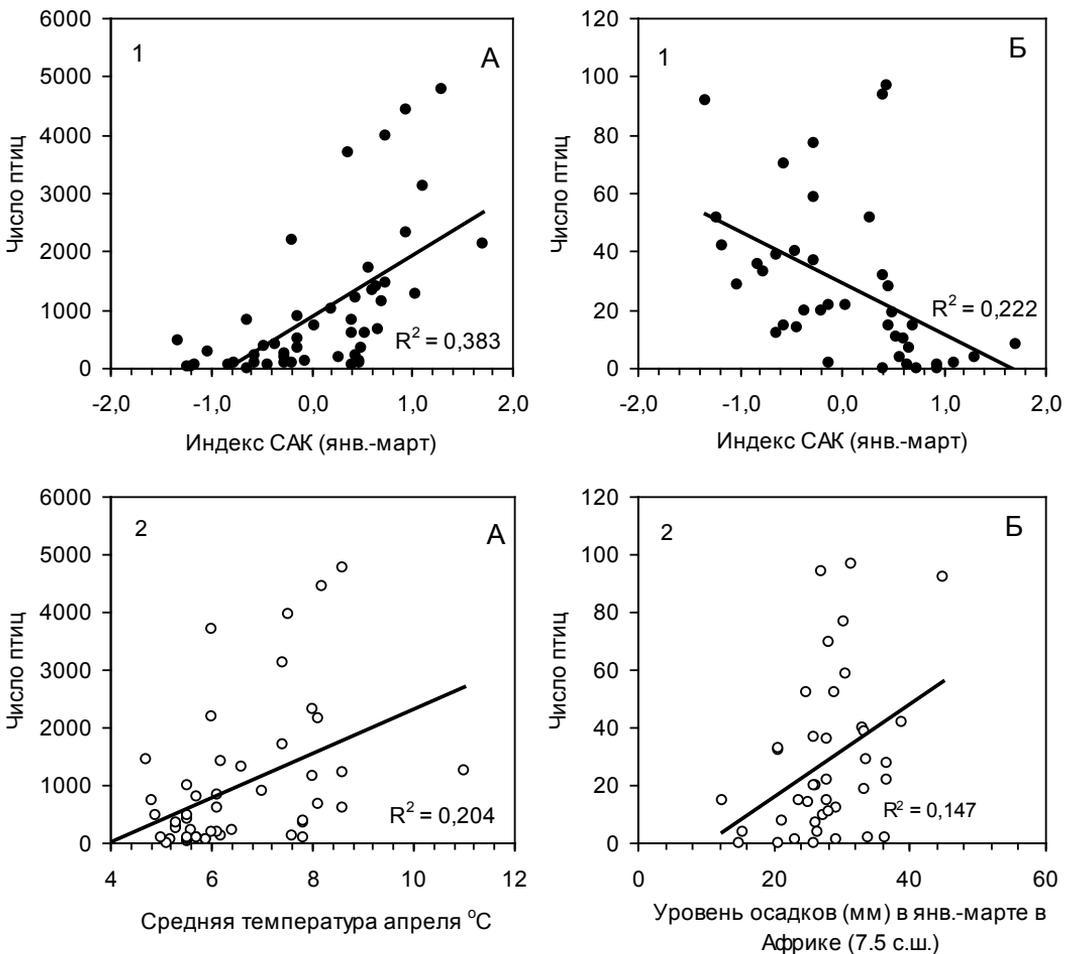


Рис. 8. Связь численности молодых лазоревок осенью (А) и взрослых ястребиных славок в гнездовой период (Б) на Куршской косе с климатическим индексом САК (1) и весенней температурой воздуха (2) и уровнем осадков в Африке (2).



ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенный анализ многолетних данных осеннего отлова птиц в шести странах Европы показал, что у большинства нерегулярных, ближних и дальних европейских и африканских мигрантов численность в 80-е и 90-е гг. XX века в Балтийском регионе и в Украине была значительно выше, чем в 70-е гг. В 60-е гг. в этих странах также наблюдался подъем численности у многих исследованных видов. Существенное увеличение численности у ближних мигрантов в последние десятилетия в первую очередь, видимо, связано с потеплением климата в Северном полушарии в зимне-весенний период. Теплые зимы и весны способствуют лучшей выживаемости взрослых птиц, зимующих в Европе, более раннему их гнездованию и, соответственно, выращиванию большего числа потомков, благодаря которым численность популяции заметно увеличивается (Соколов, 1999). Ряд видов, в первую очередь нерегулярных и ближних мигрантов, в такие годы успевает вырастить по два, а то и три, выводка, что приводит к еще большему увеличению численности популяций. Наоборот, в годы с холодной зимой и поздней весной погибает большое количество взрослых особей еще до начала гнездования, что приводит наряду с низкой успешностью размножения к существенному сокращению численности популяций многих видов птиц (Соколов, 1999; Sokolov et al., 2000).

В Германии у подавляющего большинства африканских мигрантов имело место значительное снижение осенней численности птиц в 80-е и 90-е гг. (табл. 2). Немецкие исследователи склонны объяснять такое сокращение численности птиц ухудшением условий их обитания в районе зимовки в Африке из-за глобального потепления климата, приведшего к усилению аридности полупустынных и саванных зон африканского континента (Berthold et al., 1998; 1999). Действительно, у двух видов – вертишейки и ястребиной славки мы обнаружили, что сокращение уровня осадков в районе их зимовки в саванной зоне приводит к сокращению численности гнездящихся птиц на Куршской косе (рис. 8). Паевский с коллегами (Paevsky et al., 2003), проведя детальный демографический анализ куршской популяции ястребиной славки, также пришел к выводу, что африканские засухи есть главный фактор, определяющий выживаемость и гнездовую численность данного вида в Балтийском регионе. Однако у многих дальних африканских мигрантов в Балтийском регионе, в отличие от Германии, не наблюдалось сокращения численности птиц в последние два десятилетия прошлого века, а даже, наоборот, имело место увеличение численности, особенно в 80-е гг. (рис. 6). Это, скорее всего, объясняется тем, что в 80-е гг. успешность размножения большинства видов воробьиных птиц в районе Балтики была очень высокой из-за благоприятных погодных условий в эти годы (Соколов, 1999). В эти годы наблюдались наиболее ранние и теплые весны, которые способствовали не только более раннему прилету многих видов птиц, включая африканских мигрантов, но и более раннему размножению и наибольшей продуктивности популяций (Соколов, 1999, 2006). Кроме этого, многие из этих африканских видов зимуют в тропической зоне Африки, которая значительно в меньшей степени подвержена влиянию глобального потепления климата. Поэтому эти виды не так сильно страдают от сокращения уровня осадков, и, соответственно, ухудшения их кормовой базы. Хотя, в отдельные годы засухи могут захватывать и тропическую зону Африки. Так, по данным некоторых исследователей (Jugy, 1997), на западе тропической Африки, где зимует много дальних мигрантов, особенно острый дефицит осадков был отмечен в 1968, 1972, 1973 и 1982-1984 годах. Засухи вызвали деградацию растительности, сокращение числа насекомых, уменьшение площади водоемов, что привело к уменьшению кормовых ресурсов и ухудшению мест обитания птиц. В эти годы в этих районах зимовки отмечалось сильное сокращение численности у целого ряда европейских видов птиц. Особенно сильно сказалась засуха на славковых, горихвостках, сорокопутах и береговой ласточке (*Riparia riparia*). Исходя из этих данных, численность многих дальних мигрантов, прилетевших в гнездовые районы в Европе, должна была действительно заметно сократиться не только в 70-е, но и

80-е годы. Это вроде бы подтверждают данные по Германии, но в Балтийском регионе ничего подобного в 80-е годы, судя по нашим данным, с большинством дальних мигрантов не происходило. Даже, наоборот, численность этих видов существенно выросла в эти годы (рис. 6). Остается предположить, что популяции дальних мигрантов, летящих через Германию и Балтийский регион, зимуют в разных районах Африке, где условия обитания для мигрантов из Европы могут существенно отличаться. Однако не следует исключать и то, что наблюдаемое долговременное сокращение численности некоторых видов птиц, как в Германии, так и в Балтийском регионе, может не отражать реальной ситуации с численностью популяций, поскольку связано со снижением эффективности отлова их паутиными сетями или стационарными ловушками в результате изменения биотопа, поскольку некоторые из них, такие как - белая и желтая трясогузки (*Motacilla alba* и *M. flava*), луговой чекан (*Saxicola rubetra*), зяблик и др. предпочитают лететь над открытыми, а не заросшими кустарником и лесом, участками суши, где расположены сети. Об этом красноречиво говорят многолетние данные, собираемые польскими исследователями на соседней с Куршской косой Вислянской косе. Там наблюдается существенное снижение численности на осеннем пролете не только дальних африканских, но и многих европейских мигрантов, начиная с 60-х гг. прошлого века (Busse, 1994; Busse et al., 1995; Wozniak, 1997). Понятно, что мы с польскими исследователями ловим одни и те же пролетные популяции птиц, поэтому существенные различия в долговременных тенденциях изменения численности у большинства видов птиц, выявленные на Куршской и Вислянской косах, связаны с разной эффективностью отлова мигрирующих птиц и биотопическими изменениями в месте отлова, а не с какими-то реальными различиями в численности пролетающих популяций (Sokolov et al., 2001).

Итак, на основании проведенного анализа я пришел к выводу, что долговременные периоды повышения и спада численности у европейских и африканских мигрантов, отмеченные в Европе во второй половине XX века, в первую очередь связаны с многолетними флуктуациями климата, которые имели место в Северном полушарии в данном веке. В пользу этого предположения свидетельствуют, данные о значимой связи между уровнем численности пролетных популяций у ряда видов с глобальным климатическим индексом Северо-Атлантического Колебания, а также с весенними температурами воздуха в районе гнездования, а также с уровнем осадков в районе их зимовки в Африке. Поскольку численность пролетных популяций осенью часто положительно коррелирует с численностью гнездовых популяций птиц (Sokolov et al., 2000), это дает возможность, в ряде случаев, делать достаточно корректные выводы, о характере долговременной динамики численности гнездовых популяций в Европе по результатам многолетнего и стандартного мониторинга птиц в районах их массовой миграции, в первую очередь в осенний период. Проведенный анализ данных по долговременному мониторингу численности птиц в Балтийском регионе и Украине, не дает оснований считать, что у большинства воробьиных видов, включая дальних африканских мигрантов, в последние два десятилетия XX века имело место существенное снижение численности гнездовых и пролетных популяций, угрожающее их существованию из-за негативного воздействия глобального потепления климата на планете. Наоборот, исходя из наших данных и представлений, есть основания предполагать, что если в дальнейшем потепление климата продолжится, как полагают многие климатологи, то численность у многих видов птиц, включая африканских дальних мигрантов, за исключением нескольких видов, будет расти, а ареал их расширятся к северу. Серьезная, если не сказать смертельная, угроза существованию для большинства европейских видов, зимующих в Африке, наступит только тогда, когда протяженность главного барьера для мигрантов - Сахары будет так велика, что они не смогут его благополучно пересечь. Однако пока, судя по данным отлова птиц на пролете в Балтийском регионе и Украине в конце XX века, такая угроза еще не наступила.



БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит всех сотрудников биостанции “Рыбачий” и многочисленных помощников, которые принимали участие в отлове и кольцевании птиц на стационаре “Fringilla”, а также в хранении и первичной обработке собранного материала. Данное исследование было выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ (06-04-48774 Л.В.С.).

ЛИТЕРАТУРА

Борисенков Е.П. 1988. Колебания климата за последнее тысячелетие. - Л.: Гидрометеиздат: 1-408

Кондратьев К.Я. 1992. Глобальный климат. - СПб.: Наука: 1-359

Переведенцев Ю.П., Верещагин М.А., Шанталинский К.М., Наумов Э.П. 2002. Потепление климата Земли в XIX-XX столетиях и его проявление в Атлантико-европейском регионе. - Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Казань: Новое знание: 6-16

Соколов Л. В. 1999. Популяционная динамика воробьиных птиц. - Зоол. журн. 78 (3): 311-324

Соколов Л. В. 2006. Влияние глобального потепления климата на сроки миграции и гнездования воробьиных птиц в XX веке. - Зоол. журн. 85 (3): 317-341

Соколов Л.В., Ефремов В.Д., Морозов Ю.Г., Марковец М.Ю., Шаповал А.П. 2005. Многолетний мониторинг численности воробьиных птиц на Куршской косе Балтийского моря. - Труды Звенигородской Биологической станции. Т. 4. М.: 203-210

Ahas R., Aasa A. 2006. The effects of climate change on the phenology of selected Estonian plant, bird and fish populations. - Intern. Journ. Biometeor. 51: 17-26

Berthold P., Fiedler W., Schlenker R., Querner U. 1998. 25-year study of the population development of Central European songbirds: A general decline, most evident in long-distance migrants. - Naturwiss. 85: 350-353

Berthold P., Fiedler W., Schlenker R. & Querner U. 1999. Bestandsveränderungen mitteleuropäischer Kleinvögel: Abschlußbericht zum MRI-Programm. - Die Vogelwarte 40: 1-10

Both C., Bouwhuis S., Lessells C.M., Visser M.E. 2006. Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. - Nature 441: 81-83

Busse P. 1994. Population trends of some migrants at the Southern Baltic coast - autumn catching results 1961-1990. - Ring 16: 115-158

Busse P., Baumanis J., Leivits A., Pakkala H., Payevsky V.A. & Ojanen M. 1995. Population number dynamics 1961-1990 of *Sylvia* species caught during autumn migration at some North and Central European bird stations. - Ring 17: 12-30

Chamberlain D.E. & Fuller R.J. 1999. How agricultural change has affected bird populations: evidence from large-scale monitoring in the UK. - Ring 21: 30

Cotton P.A. 2003. Avian migration phenology and global climate change. - Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 100: 12219-12222

Dunn P.O. 2004. Breeding dates and reproductive performance. - Advances in Ecol. Research 35: 67-85

Gatter W. 1999. 30 years of migration monitoring at the Randecker Maar, SW-Germany. - Ring 21: 11

Heldbjerg H., Karlsson L. 1997. Autumn migration of Blue Tit *Parus caeruleus* at Falsterbo, Sweden 1980-94: population changes, migration patterns and recovery analysis. - Ornis Svecica 7: 149-167

Houghton J.T., Ding Y. et al. 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. - Contribution of Working Group to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge. Cambridge Univ. Press: 1-881

- Hurrell J.W.** 1995. Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: regional temperatures and precipitation. - *Science* 269: 676-679
- Hurrell J.W., Kushnir Y., Visbeck M.** 2001. The North Atlantic Oscillation. - *Science* 291: 603-605
- Jurry G.** 1997. Incidence de plus de 25 années de désordre climatique en Afrique tropicale occidentale sur les habitats et les oiseaux migrateurs du paléarctique occidental: [Rapp.] *Journée étude Aves* 1996. Namur 27 nov. 1996. - *Aves* 34: 12-15
- Karlsson L., Ehnbohm S., Waänder G.** 2005. A comparison between ringing totals at Falsterbo, SW Sweden, ringing totals at Ottenby, SE Sweden, and point counts from the Swedish Breeding Bird Census during 20 years (1980-1999). - *Ornis Svecica* 15: 183-205
- Lloyd E. & Ledermann W.** 1984. *Handbook of Applicable Mathematics. Vol. 6: Statistics. Part B.* A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons Ltd
- Payevsky V.A., Vysotsky V.G., Zelenova N.P.** 2003. Extinction of a Barred Warbler *Sylvia nisoria* population in Eastern Baltic: long-term monitoring, demography, and biometry. - *Avian Ecol. Behav.* 11: 89-105
- Pettersson J.** 1997. Fågelräkning vid Ottenby 1996. - *Naturvårdsverket Post E., Forchhammer M.C., Stenseth N.C., Callaghan T.V.* 2001. The timing of life-history events in a changing climate. - *Proc. Roy. Soc. B* 268:15-23
- Sparks T.H., Carey P.D.** 1995. The responses of species to climate over two centuries: an analysis of the Marsham phonological record, 1736-1947. - *Journ. Ecol.* 83: 321-329
- Sokolov L.V.** 1999. Population dynamics in 20 sedentary and migratory passerine species of the Courish Spit on the Baltic Sea. - *Avian Ecol. Behav.* 3: 23-50
- Sokolov L.V., Kosarev V.V.** 2003. Relationship between timing of arrival of passerines to the Courish Spit and North Atlantic Oscillation index (NAOI) and precipitation in Africa. - *Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci.* 299: 141-154
- Sokolov L.V., Yefremov V. D., Markovets M. Yu., Shapoval A. P. & Shumakov M. E.** 2000. Monitoring of numbers in passage populations of passerines over 42 years (1958-1999) on the Courish Spit of the Baltic Sea. - *Avian Ecol. Behav.* 4: 31-53
- Sokolov L.V., Baumanis J., Leivits A., Poluda A.M., Yefremov V.D., Markovets M.Yu., Shapoval A.P.** Comparative analysis of long-term monitoring data on numbers of passerines in nine European countries in the second half of the 20th century. - *Avian Ecol. Behav.* 2001 7: 41-74
- Stenseth N.C., Mysterud A., Ottersen G., Hurrell J.W., Kung-Sik C., Lima M.** 2002. Ecological effects of climate fluctuation. - *Science* 297: 1292-1296
- Visser M.E., Both C., Lambrechts M.M.** 2004. Global climate change leads to mistimed avian reproduction. - *Advances in Ecol. Research* 35: 89-110
- Walther G.R., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Beebee T.J.C., Fromentin J.M., Hoegh-Guldberg O., Bairlein F.** 2002. Ecological responses to recent climate change. - *Nature* 416: 389-395
- Winkler D.W., Dunn P.O., McCulloch C.E.** 2002. Predicting the effects of climate change on avian life-history traits. - *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 99: 13595-13599
- Woźniak M.** 1997. Population number dynamics of some Turdidae species, caught in autumn migration in period 1961-1996, at different northern and central European ornithological stations. - *Ring* 19: 105-127



Global climate warming and dynamics of the numbers of passage bird populations in Europe

L.V. Sokolov

Biological Station Rybachy, Zoological Institute RAS

SUMMARY

The comparative analysis of the long-term data on autumn captures of birds in six European countries (Russia [Courish Spit], Sweden, Estonia, Latvia, Ukraine, Germany) showed higher numbers in the Baltic area and in Ukraine in the 1980s and 1990s as compared with the 1970s in most irregular and regular, short- and long-distance European and African migrants. In the 1960s in these countries many of the species studied also occurred in high numbers. The significant increase in numbers of short-distance migrants in the recent decades is apparently mainly due to the climate warming in the Northern hemisphere in winter and spring. This assumption is supported by a significant positive relationship between the numbers of passage populations of many species with the regional North Atlantic Oscillation climatic index, with spring air temperatures in the breeding areas, and with precipitation in their African winter quarters. Warm winters and springs facilitate higher survival rates of adults that spend their winter in Europe, earlier breeding and thus raising more offspring. This results in higher populations numbers. A number of species, primarily irregular and short-distance regular migrants, in such years manage to raise two broods which increases their population numbers even further. Conversely, in the years with cold winter and late spring many adults die before breeding. Together with the low breeding performance it causes significant reduction of the population numbers in many avian species. Our data suggest that if the climate warming in the Northern hemisphere continues, as many climatologists assume, the numbers of many bird species (except for several species that suffer from African droughts) will grow, and their ranges will expand towards the north.