

УДК 598.2:591.543.4

## ВЕКОВАЯ ДИНАМИКА СРОКОВ СЕЗОННЫХ МИГРАЦИЙ ПТИЦ В СРЕДНИХ ШИРОТАХ ЕВРОПЕЙСКОГО ВОСТОКА

А.Н. Соловьев

В течение XX столетия средние даты прилета птиц синхронно изменялись по климатическим фазам от +5 до –9 сут, а в целом за столетие сместились к более ранним значениям от –1 до –14 сут. Вариабельность средних дат прилета ближних и дальних мигрантов имеет близкие значения максимальной величины отрицательного тренда (–14 дней у грача и –13 дней у коростеля) и стандартного отклонения от средней ( $\sigma$ ):  $\pm 4,8$ – $7,7$  у 11 видов ближних и  $\pm 4,8$ – $8,2$  у 8 видов дальних мигрантов. К началу XXI в. отрицательный тренд средних дат прилета у некоторых видов превысил величину стандартного отклонения.

**Ключевые слова:** птицы, сезонные миграции, европейский восток.

Адаптивность сезонных миграций проявляется в относительно стабильной последовательности сроков прилета разных видов на гнездование, так называемых фенологических волнах прилета (Промптов, 1941). На связь сроков весеннего прилета птиц с температурным фактором указывали еще исследователи конца XIX – начала XX вв. (Диксон, 1895; Кайгородов, 1911; Мензбир, 1934; Middendorff, 1855). Тем не менее появляются работы, где сроки весеннего прилета птиц ставятся в зависимость от протяженности миграционных путей и скорости полета птиц (Фесенко, 2002), хотя еще Д.Н. Кайгородовым (1911) установлено, что весеннее продвижение птиц зависит от скорости поступательного движения весны.

С начавшимся в конце XX в. потеплением климата средние даты прилета многих видов птиц в средние широты Евразии и Северной Америки сместились к более ранним значениям (Бобрецов и др., 2001; Пасхальный, 2002; Соловьев, 2005а; Соколов, Гордиенко, 2008; Ahas, 1999; Huin, Sparks, 2000; Sparks, Mason, 2001; Barrett, 2002; Cotton, 2003; Jonzén et al., 2006; и др.). Все чаще многие перелетные виды (главным образом зерноядные и со смешанным питанием) откочевывают южнее снеговой линии, скапливаясь в Нижнем Поволжье, Предкавказье, Крыму, на Кавказе, или остаются зимовать в более северных широтах (Соловьев, 2012). В большинстве работ изменение средних дат прилета птиц исследуется на относительно коротких рядах данных, в пределах одной или двух климатических фаз: 30 лет (Грищенко, 1998), 44 года (Соколов, 2006), и

современное смещение дат весеннего прилета птиц воспринимается как нечто феноменальное. Смещение сроков прилета птиц, как правило, напрямую связывают с динамикой изменения температуры воздуха весной (Надточий, Чаплыгина, 2010; и др.) без учета других факторов.

В данной работе анализируются вековые ряды дат прилета и отлета птиц в один и тот же географический пункт с учетом фазовых изменений среднегодовой температуры воздуха и в зависимости от фенологических особенностей в целях выявления характера многолетней динамики и факторной обусловленности сроков межсезонных миграций перелетных видов на востоке Русской равнины.

### Материал и методика

В анализ включены даты весеннего прилета в г. Киров (Вятку) и осеннего отлета 19 видов птиц с 1890 по 2013 гг. по данным автора и материалам коллективных фенологических наблюдений, ведущихся в Кировской обл.<sup>1</sup> Даты прилета и отлета птиц фиксировались по миграционным признакам (табл. 1).

Проанализированы даты начала миграций 11 настоящих дальних и 8 слабоперелетных ближних европейских и транспалеарктических видов (табл. 1), а также не гнездящихся в регионе пролетных видов – гусей, из которых чаще наблюдаются белолобый *Anser albifrons* и гуменник *A. fabalis*, реже – серый *A. anser* и редко – пискулька *A. erythropus* (Сотников, 1999), летящие иногда смешанными стаями и не всегда идентифицируемые наблюдателями, поэтому расчеты проводились в целом по группе «гуси».

<sup>1</sup>Фенологические наблюдения в Кировской обл. проводились с 1890 до 1979 г. на общественных началах, а с 1980 г. – по единой программе, составленной автором (Соловьев, 2005б).

Т а б л и ц а 1

## Регистрируемые миграционные признаки и продолжительность наблюдений

Виды	Наблюдаемый признак	Начало наблюдений
<b>П р и л е т</b>		
<b>Раннеприлетные</b>		
<i>Corvus frugilegus</i>	прилет первых	с 1894 г.
<i>Sturnus vulgaris</i>	первая песня	с 1895 г.
<b>Среднеприлетные</b>		
<i>Alauda arvensis</i>	первая песня	с 1895 г.
<i>Fringilla coelebs</i>	первая песня	с 1895 г.
<i>Anas platyrhynchos</i>	прилет первых	с 1898 г.
<i>Motacilla alba</i>	прилет первых	с 1898 г.
<i>Vanellus vanellus</i>	прилет первых	с 1977 г.
<i>Larus canus</i>	прилет первых	с 1903 г.
<i>Numenius arquata</i>	прилет первых	с 1911 г.
<i>Anser fabalis</i>	первая стая	с 1898 г.
<i>Grus grus</i>	первая стая	с 1898 г.
<b>Позднеприлетные</b>		
<i>Cuculus canorus</i>	первый крик	с 1901 г.
<i>Hirundo rustica</i>	прилет первых	с 1895 г.
<i>Delichon urbica</i>	прилет первых	с 1911 г.
<i>Riparia riparia</i>	прилет первых	с 1960 г.
<i>Luscinia luscinia</i>	первая песня	с 1895 г.
<i>Apus apus</i>	первый крик	с 1905 г.
<i>Oriolus oriolus</i>	первый крик	с 1924 г.
<i>Crex crex</i>	первый крик	с 1891 г.
<b>О т л е т</b>		
<b>Рано улетающие</b>		
<i>Apus apus</i>	массовый отлет	с 1930 г.
<b>поздно улетающие</b>		
<i>Grus grus</i>	первая стая	с 1925 г.
	последняя стая	с 1937 г.
<i>Anser sp.sp.</i>	первая стая	с 1978 г.
<i>Corvus frugilegus</i>	отлет последних	с 1926 г.

Анализируемые виды включают 2 раннеприлетных, появляющихся в предзимье и первый период весны, 9 среднеприлетных (второй и третий периоды весны), 8 позднеприлетных (четвертый период весны). Сроки отлета анализировались по одному ранулетающему

виду и трем позднолетающим (табл. 1). Динамику пролета определяли путем анализа дат прилета птиц в южные и северные пункты Кировской обл., расположенные друг от друга на расстоянии 570 км в меридиональном направлении, а также в пункты, расположенные на близких долготах (города Киров и Ульяновск), расстояние между которыми 450 км (Птицы города..., 2011). Средние даты прилета и отлета птиц выводились по фазам температурных трендов (периодам) – положительных (потепление) и отрицательных (похолодание), установленных автором с учетом глобальных тенденций и местных колебаний среднегодовой температуры воздуха, с выделением 1961–1990 гг. в качестве опорного периода, согласно рекомендациям Всемирной метеорологической организации (табл. 2).

В условиях умеренного климата средних широт сезонными температурными рамками служит переход среднесуточной температуры воздуха через 15°C (лето) и 0°C (зима). По устойчивым значениям среднесуточных температур 10, 5, –5°C выделяют внутрисезонные периоды. Относительно миграционных процессов автором выделено в качестве индикаторного явления появление кучевых облаков весной и их исчезновение осенью, свидетельствующее о смене режима атмосферных процессов. Как производные летнего режима атмосферной циркуляции, кучевые облака индицируют его начало и окончание, отражая относительное постоянство его продолжительности (204±7 дней,  $n = 10$ ).

Даты прилета и отлета коррелировались с датами устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через пороговые значения и с параметрами трофического и биотопического факторов в районе гнездования из числа тех, по которым накоплены продолжительные ряды фенологических данных. Тренды смещения сроков прилета птиц и корреляционные связи дат прилета и отлета с биотическими и абиотическими факторами определяли методом скользящего усреднения дат по десятилетиям, при котором устраняется часть колебаний динамического ряда и значения становятся более плавными по сравнению с фактическими уровнями. Обработку фенологических рядов осуществляли по специальной компьютерной программе («Fox Pro-2,6»), разработанной в оперативной системе управления базами данных в операционной системе MS DOS с вводом и выводом данных в календарных датах при их численной внутренней обработке.

#### Характеристика района исследований

Город Киров расположен на востоке европейской территории России на 58°36' с.ш. и 49°40' в.д., в сред-

Т а б л и ц а 2

**Анализируемые климатические фазы (Соловьев, 2005а)**

Период, годы	n, годы	Региональные тренды (Кировская обл.)		Среднегодовая температура воздуха (г. Киров)
		похолодания	потепления	
1890–1919	30	1883–1920	–	1,27
1920–1939	20	–	1920–1939	2,6
1940–1969	30	1941–1950	–	1,55
1970–1989	20	1963–1969	1970–1979	2,37
1990–2013	22	–	1980–2012	3,0

ней части южно-таежной подзоны востока Русской равнины, в пределах холмистой возвышенности Вятского Увала, на берегах р. Вятка, в 665 км от ее устья, в 800 км от Ледовитого океана и 1400 км от Каспийского моря. Метеоусловия в регионе определяются его положением в переходной зоне от аллохтонного западноевропейского к автохтонному западносибирскому типу климата в пределах беспрепятственного влияния арктических воздушных масс. Затоки морского арктического воздуха в тылы циклонов обычны весной и в начале лета (Климат..., 1982), что существенно сказывается на датах прилета птиц (Соловьев, 2005а; Соколов, 2006).

**Результаты и обсуждение**

Своеобразие современной климатической тенденции, проявляющееся в Северном полушарии в повышении позднесенних, зимних и ранневесенних температур и сокращении продолжительности залегания снежного покрова (Соловьев, 2005а; Шерстюков, 2008), определило особенности реакции животных и растений средних широт европейского востока – смещение на 1–2 недели к более ранним значениям сроков начала активности биоты, изменение сроков наступления отдельных фаз развития и их продолжительности (Соловьев, 2005а; 2007).

Современное потепление в Среднем Поволжье проявилось в повышении среднегодовой температуры воздуха с 1955 по 2010 г. на 1,78°, зимней – на 2,65°, летней – на 0,91°C (Переведенцев и др., 2012). В вятском регионе повысились средние значения температуры апреля и октября – по сравнению с 1890–1919 гг. к началу XXI в. зима в окрестностях Кирова стала начинаться на 11 дней позднее, а заканчиваться раньше, сократившись на 14 дней, весна стала начинаться раньше на 5 дней, а лето – на 6 дней, р. Вятка стала замерзать на 15 дней позднее, а вскрываться на 6 дней раньше (Соловьев, 2005а). Устойчивый пере-

ход среднесуточной температуры воздуха выше 0, 5, 10 и 15°C сместился на 4–12 дней к более ранним датам, а обратный ход – на 0–9 дней к более поздним. С наибольшими значениями сместились даты перехода среднесуточной температуры через 0° как весной (–8 дней), так и осенью (+9 дней). Сместился также весенний переход температуры выше +5° (–12 дней). Соответственно раньше стали наступать весенне-летние явления и позднее – позднесенние (в среднем на 5 дней) (табл. 3), и произошло адекватное смещение средних дат прилета птиц (табл. 4).

Даты прилета в гнездовые районы корректируются весенним ходом температуры воздуха на последнем этапе миграционного пути в Европе, Малой Азии, на Кавказе. Наблюдения в Англии показали зависимость сроков появления поздно прилетающих видов дальних мигрантов от температуры на путях пролета в Европе (Huin, Sparks, 2000).

В течение XX в. средние даты прилета в г. Киров как дальних, так и ближних мигрантов изменялись в соответствии с фазовыми флуктуациями климата (рис. 1). При сравнении средних дат самого холодного (1940–1949 гг.) и самого теплого (1990–1998 гг.) десятилетий тренд составляет +3–14 дней с максимальными значениями за столетие у грача (–14 дней), зяблика (–10) и коростеля (–13). Общая тенденция смещения сроков прилета к более ранним датам нарушалась в основном в холодную фазу 1940–1960 гг., когда у большинства исследуемых видов отрицательный тренд менялся на положительный со значениями от 1 до 5 дней (табл. 5).

Полученные нами данные согласуются с выводами большинства зарубежных и отечественных авторов (Соколов, 2006; Соколов, Гордиенко, 2008; Mason, 1995; Sparks, Mason, 2001; и др.), отмечающих достоверно более ранний прилет в последние два десятилетия как у ранне- так и позднеприлетных видов с близкими значениями величины тренда. В первое

Т а б л и ц а 3

## Амплитуды колебания средних дат наступления абиотических факторов и фенологических явлений

Фактор	Тренд за столетие, дни±σ	Отклонения средней по климатическим фазам, дни	Амплитуда крайних дат, дни	n, годы
Снежный покров (установление)	+9±13,7	(-2)-(+4)	60	118
Начало снеготаяния	-6±9,2	(+4)-(-8)	50	97
Снежный покров (продолжительность)	-10±17,0	(-3)-(-9)	142	98
Капель (первая в морозный день)	-14±10,4	(+6)-(-6)	48	75
Ледостав	+15±12,5	(+17)-(-9)	66	122
Вскрытие реки (начало ледохода)	-7±6,6	(+4)-(-4)	34	123
Ледостав (Продолжительность)	-22±14,8	(+10)-(-12)	157	123
Последний заморозок в воздухе	-4±13,0	(+4)-(-2)	57	121
Первый заморозок в воздухе	-17±17,3	(+16)-(-5)	89	123
Продолжительность безморозного периода	-16±18,2	(+8)-(-9)	119	121

десятилетие XXI в. из-за поздних (2000, 2002, 2004, 2005 гг.) и холодных (2007, 2008 гг.) весен с низкими температурами в апреле и первой половине мая даты прилета многих видов вернулись к среднемноголетним значениям. В меньшей степени это проявилось у видов, прилетающих во второй половине мая (рис. 2). Увеличение частоты поздних весен в первом десятилетии XXI в. привело к смещению на более поздние даты прилета ближних мигрантов и не отразилось на сроках прилета дальних мигрантов (рис. 1).

Дальность миграций птиц обусловлена наличием стабильно достаточного количества пищевых объектов в период зимовки. Сроки прилета птиц, особенно ближних мигрантов, в район гнездования определяет не удаленность мест зимовки, а характер развития весенней ситуации, появление соответствующих кормов в районах гнездования, что в свою очередь определяется температурным фактором. Поздний прилет даже такого дальнего мигранта как дубровник (*Ocyris aureolus*) обусловлен не дальностью пролетного пути из Юго-Восточной Азии в Восточную Европу (около 9 тыс. км), а сроками формирования травяного покрова на открытых пространствах, прежде всего, на заливных лугах после схода паводка.

Связь сроков прилета как ближних, так и дальних мигрантов с температурой воздуха опосредована трофическим фактором, о чем свидетельствуют достоверно значимые уровни корреляции дат прилета птиц с датами переходов среднесуточной температуры воз-

духа выше 5 и 10°C, от которых зависят сроки вегетации растений и активности насекомых.

Последовательностью появления доступных пищевых объектов обусловлена относительная этапность появления перелетных видов в районах гнездования – «волны прилета» (рис. 3). Первыми из настоящих перелетных прилетают синантропные виды, питающиеся смешанными кормами – грач, обыкновенный скворец. С появлением проталин начинается прилет видов, питающихся на земле. Со вскрытием рек достоверно среднюю степень зависимости обнаруживают даты прилета питающихся на воде смешанными кормами уток и чаек, слабую – кряквы, а также белой трясогузки, тогда как сроки прилета других насекомоядных приходятся на конец весны и коррелируют с датами вылета насекомых (табл. 6).

Пролет гусей начинается в среднем через три недели после начала интенсивного таяния снега, через две недели после появления первых проталин на ровных местах, одновременно с полным сходом снега на полях ( $r = 0,86$ , лаг – 0 дней,  $n = 96$ ). Белая трясогузка прилетает с появлением звонцов (*Chironomidae*), в среднем через неделю после установления среднесуточной температуры воздуха выше 0°C, за 5 дней до начала ледохода на реке, стрижи появляются с установлением среднесуточной температуры воздуха выше 10°, при которой устойчивой становится активность летающих насекомых, появляющихся с переходом среднесуточ-

Т а б л и ц а 4

**Значения трендов смещения средних дат перехода среднесуточных температур воздуха через пороговые значения и сроков прилета и отлета птиц миграционных волн**

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха	Смещение средней даты, сут	Виды	Смещение средней даты, сут
			прилет
		<i>Corvus frugilegus</i>	-14
		<i>Sturnus vulgaris</i>	-6
Выше 0°C	-7	<i>Alauda arvensis</i>	-1
		<i>Fringilla coelebs</i>	-10
		<i>Anas platyrhynchos</i>	-6
		<i>Motacilla alba</i>	-4
		<i>Numenius arquata</i>	-2
		<i>Anser fabalis</i>	-5
		<i>Grus grus</i>	-3
Выше 5°C	-10	<i>Cuculus canorus</i>	-4
		<i>Hirundo rustica</i>	-6
		<i>Luscinia luscinia</i>	-3
Выше 10°C	-6	<i>Apus apus</i>	-5
		<i>Oriolus oriolus</i>	-5
		<i>Crex crex</i>	-13
			отлет
Ниже 15°C	-5	<i>Apus apus</i>	-5
Ниже 5°C	+10	<i>Grus grus</i>	0
		<i>Anas platyrhynchos</i>	+11
		<i>Corvus frugilegus</i>	+1
Ниже 0°C	+14	-	

ной температуры выше 5°, например, обыкновенного комара *Aedes* spp.:  $r = 0,65, p = 0, n = 39$ .

Весенние миграции связаны с размножением и стимулируются приближением или началом функционирования гонад, а послегнездовые перемещения обусловлены трофическим фактором. Начало весенних миграций птиц генетически детерминировано чувством времени, связанным с динамикой астрономических параметров (долготы дня, полуденной или полуночной высоты Солнца) в местах зимовок (Михеев, 1971; Дольник, 1975). Поэтому сроки начала весенних миграций относительно постоянны, и этим обусловлены случаи «несвоевременного» появления в аномально поздние весны в местах гнездования рано прилетающих птиц: грачей (при сохраняющемся снежном покрове), чаек, белых трясогузок, чибисов и др. (до вскрытия водоемов и появления проталин). Показательно также, что необычно ранние весны, например 1983 г. (Ромашова, 1985), мало отражаются на сроках прилета птиц в средние широты.

Пути весенних миграций многих видов птиц совпадают с вектором наступления и развития весенней ситуации с юго-запада на северо-восток по принципу «захождения сезонов правым плечом вперед» – зарождающиеся на юго-западе Европы весенние явления распространяются на северо-восток с последующим отклонением фронта сезонных явлений к северу (Шульц, 1981), т.е. в соответствии с термическим градиентом в начале весны в продвижении сезонных явлений преобладает долготная (океан–суша, т.е. запад–восток) составляющая, а затем возрастает роль меридиональной (юг–север) (Barrett, 2002). Эта закономерность проявляется и в пределах Кировской обл. (Соловьев, 2005а). Судя по датам первой фиксации, большинство видов мигрантов в пределах области продвигается с юго-запада на север-северо-восток по мере развития весенней ситуации и продвижения сезонных явлений. Об этом свидетельствуют также достоверно средний и высокий уровни кор-

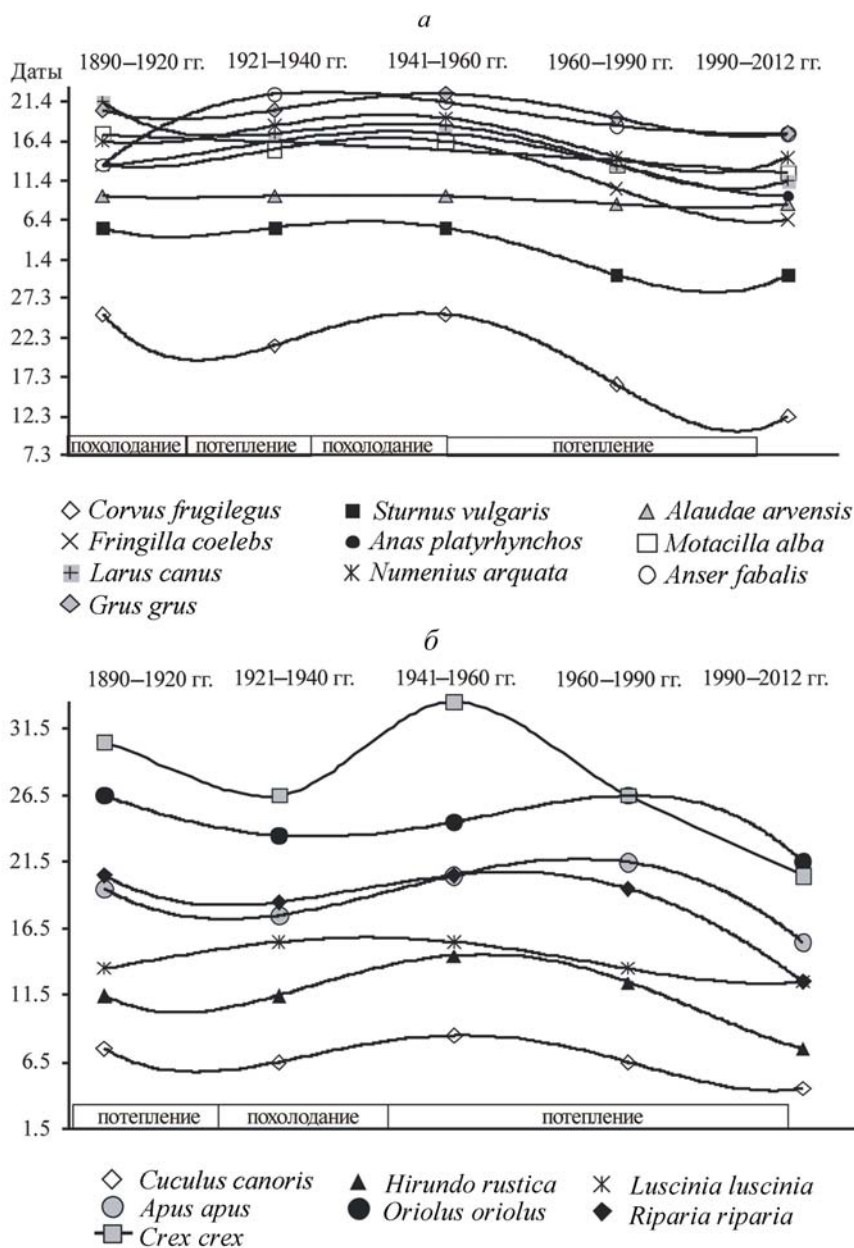


Рис. 1. Полиномиальные тренды средних дат прилета птиц, г. Киров:  
*a* – ближние мигранты; *б* – дальние мигранты

реляции дат весеннего прилета птиц с датами появления кучевых облаков (табл. 6), отражающих пространственно-временную динамику атмосферных процессов. Эта связь прослеживается у видов, мигрирующих весной с юго-запада на северо-восток, и отсутствует у видов, мигрирующих в субширотных направлениях – восточном и западном.

Средние значения скорости продвижения мигрантов на востоке Русской равнины (табл. 7 и 8) согласуются с общим ходом развития весенней ситуации (рис. 4) и сопоставимы со средней скоростью продвижения на север весенних фитофенологических явлений – в пределах Кировской обл. 42–68 км/сут. Расстояние в 450 км между городами Ульяновск и Ки-

ров даже такой слабый летун, как сизая чайка, может преодолеть менее чем за сутки, однако разница между средними датами ее прилета в эти города составляет 12 сут. Один из самых быстрых летунов стриж преодолевает это расстояние в разные по погодным условиям (определяющим состояние трофического фактора) годы за 1–23 сут ( $n = 30$ ), а разница в датах последней регистрации стрижей в этих городах колеблется от –12 до 34 сут. В теплые весны при устойчивой антициклональной погоде сразу прилетает основная масса стрижей, а в холодную затяжную весну с неустойчивой погодой сначала появляются первые особи и только через 2–3 дня наблюдается массовый прилет.

Т а б л и ц а 5

Колебания дат прилета птиц в г. Киров по климатическим фазам, сут

Вид	Отклонения средних дат				Средняя дата за столетие ±σ	Амплитуды крайних дат, дни	n, годы
	1920–1939	1940–1960	1961–1990	1991–2013			
	потепление	похолодание	потепление				
Ближние мигранты							
<i>Corvus frugilegus</i>	–6	5	–9	–3	20.III±7,8	45	116
<i>Sturnus vulgaris</i>	0	0	–6	0	3.IV±7,0	34	111
<i>Alauda arvensis</i>	0	0	–1	0	8.IV±6,7	39	112
<i>Fringilla coelebs</i>	1	2	–6	–4	12.IV±7,7	40	101
<i>Anas platyrhynchos</i>	–3	1	–4	–4	14.IV ±6,2	29	102
<i>Motacilla alba</i>	–1	1	–2	–2	14.IV ±5,8	31	104
<i>Larus canus</i>	–4	1	–5	–2	14.IV ±6,3	29	84
<i>Numenius arquata</i>	2	1	–5	0	16.IV ±5,4	37	70
<i>Anser fabalis</i>	0	–1	–3	–1	19.IV ±5,9	32	103
<i>Grus grus</i>	0	2	–3	–2	19.IV ±6,2	32	89
Дальние мигранты							
<i>Cuculus canorus</i>	–1	2	–2	–2	6.V±5,2	26	100
<i>Hirundo rustica</i>	0	3	–2	–5	11.V ±5,7	26	101
<i>Luscinia luscinia</i>	2	0	–2	–1	13.V ±5,0	24	103
<i>Delichon urbica</i>	–2	–4	7	–3	15.V ±4,8	21	49
<i>Riparia riparia</i>	–2	2	–1	–7	17.V ±7,3	37	48
<i>Apus apus</i>	–2	3	1	–6	18.V ±4,7	21	107
<i>Oriolus oriolus</i>	–3	1	2	–5	24.V ±6,5	32	63
<i>Crex crex</i>	–3	5	–6	–6	26.V ±8,1	38	110

В дружные теплые поздние весны начало прилета всего на несколько дней может опережать начало пролета. В холодные затяжные весны пролет того или иного вида может начаться через неделю и более после появления первых птиц этого вида в данной местности. Интерпретировать разницу в датах прилета на значительных меридиональных отрезках как скорость поступательного продвижения птиц не всегда корректно, поскольку в средних широтах востока Русской равнины птицы мигрируют не только в субмеридиональных, но и в субширотных направлениях. Этим может быть обусловлена, в частности, минимальная разница в одни сутки прилета чибиса, обыкновенной кукушки, стрижа в Ульяновск и расположенный в 450 км севернее Киров. Судя по фактам добычи в Нижегородской обл. чибисов, окольцован-

ных в Италии и Венгрии (Птицы... , 1977), а в Кировской обл. – окольцованных в Голландии и Бельгии (Плесский, 1976; Сотников, 2002), чибисы из Кировской обл. зимуют в Южной и Западной Европе (Деметьев и др., 1951) и их пролетные пути имеют как субмеридиальное, так и субширотное направления.

При раннем снеготаянии птицы могут появляться очень рано, но если весна приобретает затяжной характер, прилет птиц обычно замедляется. При устойчивом поступлении теплых воздушных масс ближние мигранты иногда прилетают при сохраняющемся сплошном снеговом покрове: например, в 2010 г. в Кировской обл. до образования проталин на ровных местах (6.04) появились вяхирь *Columba janthina* (30.03), серая цапля *Ardea cinerea* (2.04), чибис (3.04). Чем теплее апрель, тем

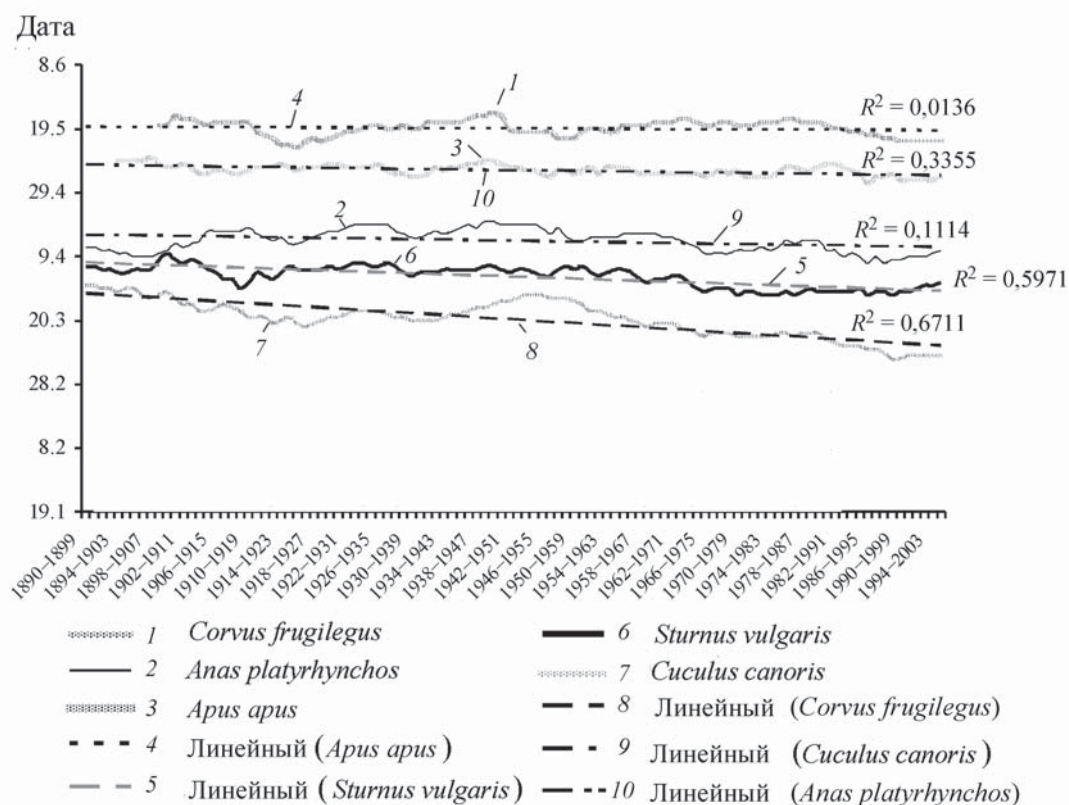


Рис. 2. Динамика сроков прилета птиц и переходов пороговых значений температуры воздуха в XX в. (г. Киров)

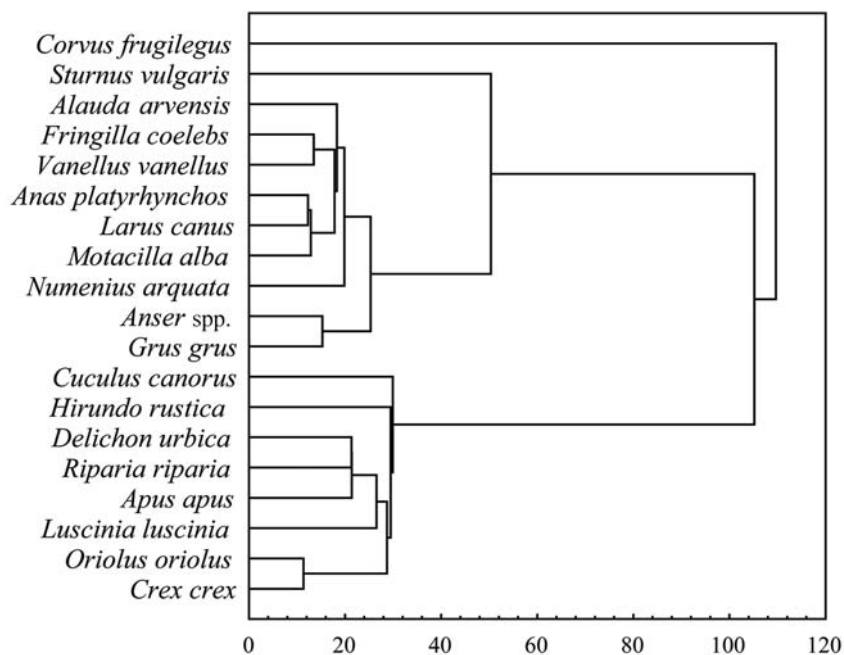


Рис. 3. Кластеры птиц-мигрантов по срокам прилета



Т а б л и ц а 6

**Коэффициенты корреляции дат прилета птиц с экологическими факторами ( $p < 0,05$ )**

Вид (признак)	Фактор	<i>n</i>	<i>r</i>	Лаг, сут±σ
прилет				
Грач (прилет первых)	переход температуры выше 0°C	117	0,63	19±9,7
	появление проталин на ровных местах	94	0,57	22±9,3
	появление кучевых облаков	38	0,48	2±8,8
Скворец (первая песня)	переход температуры выше 0°C	117	0,32	5±10,6
	начало снеготаяния	105	0,80	-5±8,3
	появление кучевых облаков	38	0,70	-20±12,1
	появление проталин на южных склонах	93	0,48	-3±9,8
	появление проталин на ровных местах	94	0,51	6±9,4
Полевой жаворонок (первая песня)	появление кучевых облаков	38	0,64	-26±13,8
	появление проталин на ровных местах	94	0,36	-1±5,8
	поля освободились от снега наполовину	39	0,50	5±6,1
	полное освобождение полей от снега	96	0,45	12±7,6
Зяблик (первая песня)	появление проталин на ровных местах	94	0,41	-3±7,6
Кряква (прилет первых)	появление кучевых облаков	38	0,43	-30±11,1
Белая трясогузка (прилет первых)	начало ледохода	117	0,40	5±5,13
	появление кучевых облаков	38	0,30	-13±10,3
	появление проталин на ровных местах	94	0,41	-7±6,5
	вылет комаров-звонцов	117	0,39	1±6,5
Чибис	появление проталин на ровных местах	39	0,43	-2±6,0
	поля освободились от снега наполовину	39	0,49	6±4,5
	полное освобождение полей от снега	39	0,39	10±5,2
	зеленение суходолов	39	0,42	24±7,7
	зеленение заливных лугов	39	0,48	40±6,7
Сизая чайка (прилет первых)	переход температуры выше 0°C	113	0,37	-8±7,6
	появление кучевых облаков	38	0,36	-31±12,1
	начало ледохода	113	0,56	4±7,1
	появление проталин на ровных местах	94	0,45	-7±6,9
	полное освобождение полей от снега	96	0,76	6±6,1
Гуси (прилет первых)	переход температуры выше 5°C	117	0,72	6±10,1
	начало снеготаяния	106	0,52	-22±8,0
	полное освобождение полей от снега	96	0,86	0±7,3

Продолжение табл. 6

Вид (признак)	Фактор	<i>n</i>	<i>r</i>	Лаг, сут±σ
Кукушка (первый крик)	переход температуры выше 10 °С	114	0,56	11±13,5
	появление кучевых облаков	38	0,40	-54±10,7
Деревенская ласточка (прилет)	вылет комаров	39	0,84	9±9,5
	вылет мошек	10	0,75	9±6,5
Береговая ласточка	появление кучевых облаков	38	0,82	-64±11,0
	вылет комаров	104	0,61	1±9,3
Соловей (запел)	переход температуры выше 10°С	114	0,56	3±12,3
Стриж (первый крик)	переход температуры выше 10°С	102	0,43	-2±11,9
	появление кучевых облаков	38	0,58	-67±9,0
	вылет комаров	39	0,78	-1±9,6
Коростель (первый крик)	переход температуры выше 5°С	117	0,44	-31±8,9
	появление кучевых облаков	38	0,34	-71±9,8
отлет				
Стриж (отлет последних)	мошки (заметное уменьшение)	11	0,58	-10±14,4
	кучевые облака. Последние	10	0,72	87±10,0
Касатка, массовый отлет	комары. Заметное уменьшение	11	0,42	-11±7,8
	мошки. Заметное уменьшение	11	0,50	-10±12,9
Серый журавль. Первые стаи	переход температуры ниже 10 °С	56	0,35	16±14,4
Серый журавль. Последняя стая	заморозок (первый в воздухе)	66	0,40	20,16,2±
Гуси. Первые стаи на пролете	переход температуры ниже 10 °С	38	0,64	-6±18,4
	заморозок. Первый в воздухе	38	0,52	-8±23,1
Гуси. Последняя стая	переход температуры ниже 5 °С	29	0,52	4±7,9
	переход температуры ниже 0 °С	29	0,73	38±18,5
Кряква. Первые стаи на пролете	установление снежного покрова	23	0,47	55±15,4
Кряква. Последняя стая	установление снежного покрова	23	0,48	24±16,4
	кучевые облака. Последние	10	0,72	-6±17,6
Грач. Отлет последних	кучевые облака. Последние	10	0,44	18±8,9

раньше прилетают кряква ( $r = -0,53$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 42$ ), белая трясогузка ( $r = -0,63$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 42$ ), гуси ( $r = -0,67$ ,  $p < 0,05$ ,  $n = 42$ ). Теплая погода в апреле способствует быстрому продвижению мигрантов, обуславливая отрицательный тренд прилета зимующих в Африке дальних мигрантов – коростеля (-13 дней), береговой ласточки (-8), деревенской ласточки (-7), стрижа (-6), а также обыкновенного канюка *Buteo buteo* (-7 дней), часть особей которого не улетает на зиму дальше Юго-Западной Европы, Малой Азии и Закавказья и проявляет тенденцию к задержкам до зимних месяцев и раннему прилету в районы гнездования (Морозов, 2007).

Наибольшие значения трендов средних дат весеннего прилета показывают как рано прилетающий

ближний мигрант грач (-14 дней), так и дальний мигрант коростель (-13 дней) со схожей вековой динамикой (рис. 1). Но обусловленность смещения средних дат прилета к максимально ранним значениям у этих видов разная – прилет грача связан с температурным фактором и соответствующим смещением начала снеготаяния к более ранним датам, а не свойственная позднеприлетным видам значительная величина отрицательного тренда дат прилета коростеля обусловлена как смещением мест зимовок к северу, так и более ранним обсыханием пойменных лугов, связанным с более ранним вскрытием рек, ускорением поверхностного стока и общим понижением уровня грунтовых вод в связи с масштабной вырубкой лесов, в результате чего высокие поймы

Т а б л и ц а 7

**Скорости весеннего пролета птиц на востоке Русской равнины  
(Кировская область) по данным за 1960–1975 гг.**

Вид	Средняя продолжительность пролета через подзону южной тайги (300 км), сут	Средняя скорость пролета, км/сут	Широтные фенологические градиенты, сут/1° широты
<i>Corvus frugilegus</i>	5	60	1,9
<i>Sturnus vulgaris</i>	4	75	1,5
<i>Alauda arvensis</i>	5	60	1,9
<i>Motacilla alba</i>	6	50	2,2
<i>Cuculus canorus</i>	4	75	1,5
<i>Luscinia luscinia</i>	6	50	2,2
<i>Apus apus</i>	5	60	1,9

Т а б л и ц а 8

**Продолжительность и скорости пролета птиц (Ульяновск–Киров, 450 км)**

Вид	Значение скорости пролета, км/день			Значение времени пролета по датам прилета, сут			Гипотетическое время пролета по скорости полета, ч
	среднее	максимальное	минимальное	среднее	максимальное	минимальное	
<i>Sturnus vulgaris</i>	30	90	12	15	38	5	6,5
<i>Fringilla coelebs</i>	21	64	12	21	37	7	9,0
<i>Alauda arvensis</i>	24	45	10	19	45	10	8,0
<i>Vanellus vanellus</i>	48	450	18	9	25	1	6,5
<i>Larus canus</i>	35	113	28	12	16	4	22,5
<i>Motacilla alba</i>	41	75	21	11	21	6	9,6
<i>Oriolus oriolus</i>	53	150	30	9	15	3	8,0
<i>Apus apus</i>	53	450	25	8	18	1	3,8

стали затапливаться лишь частично или не затапливаться вовсе.

С развитием весенней ситуации увеличивается спектр пищевых объектов и температура влияет не столько на появление новых видов, сколько на их активность (лёт насекомых, рост побегов и т.п.), поэтому влияние среднесуточной температуры на сроки прилета птиц ослабевает, и достоверно средние и низкие уровни связи с температурой воздуха показывают средние даты прилета появляющихся в последнем периоде весны дальних мигрантов – обыкновенной кукушки, соловья, ласточек, стрижа, иволги, коросте-

ля. Ранний прилет обыкновенной кукушки, иногда до схода снега в лесу, когда по ночам температура воздуха опускается ниже 0°C, обусловлен ее гнездовым паразитизмом – необходимостью появления в гнездовой области к началу гнездования воробьиных, а возможность раннего прилета обеспечивает ее многоядность и достаточность пищевых объектов – перезимовавших насекомых и их личинок.

Наименьшие амплитуды средних дат прилета (от –1 до –4 дней) по климатическим фазам отмечены у видов из ближних мигрантов, собирающих корм с поверхности земли (табл. 5). Всеядностью и трофиче-

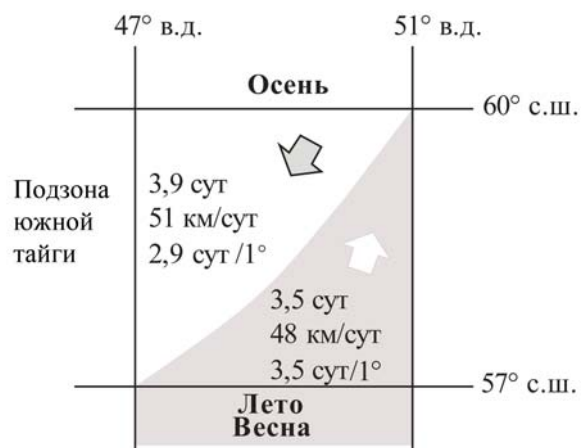


Рис. 4. Продолжительность (сут), скорость (км/сут) и широтный градиент (сут/1° широты) прохождения фронта весенне-летних фитофенологических явлений на востоке Русской равнины (Кировская обл.)

ской пластичностью, не зависящей от климатических тенденций, обусловлено раннее и относительно стабильное в сроках появление в первой декаде апреля полевого жаворонка (рис. 1), с минимальной амплитудой средней даты за столетие в  $-1$  день. Даже при возврате холодов и весенних снегопадах он находит на открытых пространствах достаточное количество пищи. Даты его прилета с устойчивым лагом в 2 дня достоверно коррелируют с первыми проталинами на ровных местах (табл. 6), также появляющимися в довольно устойчивые сроки с аналогичным трендом за столетие в  $-1$  день ( $\sigma = 8,1, n = 58$ ).

Несвоевременные аномалии погоды вносят определенные коррективы в миграционные процессы. Аномальные сроки миграций особенно характерны для расселяющихся видов, продвинувшихся к северу из более южных районов гнездования, но не адаптировавшихся к новым условиям и придерживающихся привычных сроков миграции. Примером закрепленного стереотипа миграционного поведения могут служить аномальные по срокам встречи в Поволжье таких видов-иммигрантов, как кольчатая горлица *Streptopelia decaocto*, горихвостка-чернушка *Phoenicurus ochruros*, горная трясогузка *Motacilla cinerea* (Исаков, 2007).

Продолжительность миграций в средних широтах различается по годам в зависимости от погодных условий (табл. 8). На европейском востоке севернее 57-й широты сроки весеннего прилета существенно корректируют арктические воздушные массы – так называемые «волны» прилета могут затухать у границы влияния холодного арктического воздуха, возобновляясь с началом поступления южных теплых воз-

душных масс. При этом разница дат прилета ранних ближних мигрантов, например, в удаленные друг от друга по меридиану всего на 190 км города Ижевск и Киров, может составлять до 10 и более суток.

Случаи нарушения синхронности колебаний средних дат прилета птиц на европейский восток, особенно проявившиеся в современную фазу потепления (рис. 1), обусловлены усиливающей положительную климатическую тенденцию влиянием антропогенного фактора. Например, под утепляющим влиянием «городского фактора» в урболандшафтах весенние феноявления наступают на 5 сут раньше, а осенние на 4 сут позднее, чем в естественных условиях (Соловьев, 2005а). Соответственно, зяблик стал прилетать в город при сохраняющемся снежном покрове, находя корм на оттаивающих тротуарах. Наибольшее смещение средних дат прилета к более ранним значениям с превышением величины среднеквадратичного отклонения за столетие наблюдается у тяготеющих к поселениям человека ближних мигрантов (табл. 3).

Даты осеннего отлета обнаруживают определенную связь с абиотическими факторами: переходом температуры воздуха ниже  $10^{\circ}\text{C}$  (начало пролета гусей) и ниже  $0^{\circ}\text{C}$  (окончание пролета гусей). Как и весенний прилет, сроки окончания осенней миграции коррелируют с датами исчезновения кучевых облаков (табл. 6). Поскольку сроки отлета с мест зимовок определяются в основном эндогенными ритмами, детерминируемыми фотопериодом (Дольник, 1975), маловероятно предположение о существенном влиянии флуктуаций климата на сроки отлета трансэкваториальных мигрантов с мест зимовок (Соколов, 2006), где могут иметь место локальные перемещения, связанные с изменением трофических условий. В зависимости от времени наступления сезона дождей одни и те же виды могут зимовать в разных регионах Африки. Условия в области зимовок могут влиять на топографию размещения зимующих особей, мест их скопления, с которых они начинают весенние миграции. С их ухудшением в традиционных местах зимовки в Южной Африке вследствие аридизации климата (Hulme et al., 2001; Walther et al., 2002) часть особей трансэкваториальных мигрантов скапливается в местах с более благоприятными условиями – центральной части африканского континента (Pearson, Lack, 1992; Jones, 1995), откуда начинает весенние миграции, появляясь в районах гнездования раньше основной массы и показывая порой весьма существенные для дальних мигрантов отрицательные тренды дат прилета (береговая ласточка, коростель). В 2014 г. первый крик коростеля под Кировом зарегистрирован на сухих участках высоких пойм на 4-й день с начала снижения уровня паводка – 8 мая (устные сообщения

А.П. Савельева и С.С. Андрейчука) – на 13 дней ( $2\sigma$ ) раньше средней ( $n = 33$ ) и на 3–4 дня раньше самых ранних с 1890 г. дат – 11.V 1920 и 12.V 2009. Кучевые облака в этом году также появились раньше средней даты (–6 дней,  $n = 35$ ).

Местные популяции многих видов отлетают до начала полета того же вида более северных популяций (Дольник, 1975). В 90% случаев ( $n = 30$ ) стрижи улетали из Кирова на 6–34 сут раньше, чем из Ульяновска, который они покидали раньше вятских лишь в единичные годы – на редкость жарким и сухим летом 1981 г. (на 12 дней) и аномально холодным летом 1982 г. (на 4 дня). В погожие дни середины сентября, когда при температуре до  $+20^{\circ}\text{C}$  бывают активны различные насекомые, в окрестностях Кирова нередко можно наблюдать пролетных касаток, рябинников, белых трясогузок, вяхирей, зябликов и других мигрантов.

### Заключение

Вековая динамика средних дат прилета птиц на гнездование определяется фазовыми изменениями климата, и амплитуда их у большинства видов не превышает значений квадратичного отклонения. На даты прилета как ближних, так и дальних мигрантов влияют погодные условия в районе гнездования и на путях полета. Влияние температурного фактора на сроки прилета птиц в места гнездования не абсолютно – оно опосредовано трофическим фактором.

Средние даты прилета птиц в г. Киров по климатическим фазам в XX в. колебались от 5 до –9 сут с максимальными значениями тренда к началу XXI в. от –10 до 14 сут. Вариабельность средних дат прилета ближних и дальних мигрантов имеет близкие значения максимального отрицательного тренда и стандартного отклонения от средней ( $\sigma$ ):  $\pm 4,8$ – $7,7$  у 11 видов ближних и  $\pm 4,8$ – $8,2$  у 8 видов дальних мигрантов. Наибольшие величины отрицательного тренда в XX в. оказались у раннего ближнего мигранта – грача (–14) и из позднеприлетных дальних мигрантов – у береговой ласточки (–8) и коростеля (–13 дней). К началу XXI в. у ряда видов величина отрицательного тренда средних дат прилета превысила среднее значение стандартного отклонения за весь период наблюдений.

С увеличением среднегодовой температуры на  $1,78^{\circ}\text{C}$  (Переведенцев и др., 2012) в среднюю полосу востока Русской равнины (г. Киров) перелетные птицы к началу XXI в. стали прилетать весной в среднем на 1–14 дней раньше, чем в первой половине XX в. Наибольшее смещение к ранним срокам прилета обнаруживают зимующие в Центральной и Южной Европе внутриконтинентальные мигранты, а также дальние мигранты, миграционные пути

которых пролегают по вектору развития весенней ситуации с юго-запада на северо-восток в пределах проявления современной климатической тенденции. Незначительная величина трендов средних дат прилета птиц по климатическим фазам и адекватная характеру климатических тенденций смена знака трендов колебания средних дат весеннего прилета птиц в районы гнездования в XX в. свидетельствуют о фенотипической пластичности птиц и не дают основания для вывода о влиянии кратковременных климатических флуктуаций на генетическую структуру популяций. Даты весеннего прилета птиц коррелируют с обусловленными температурным фактором фенологическими явлениями в абиотической среде (стадиями снеготаяния, вскрытием водоемов) и связанными с ними трофическими условиями в районах гнездования.

Достоверно тесная связь дат прилета как ближних, так и дальних мигрантов с температурными градиентами и появлением пищевых объектов подтверждает обусловленность так называемых «волн прилета» сроками развития экосистем умеренных широт и не позволяет абсолютизировать дальность миграционных путей и скорость полета мигрантов. Фенологическая последовательность прилета птиц обусловлена развитием весенней ситуации, формированием видоспецифических биотопических и трофических условий в местах гнездования. Случаи нарушения синхронности колебаний средних дат прилета обусловлены антропогенным фактором, усиливающим влияние климатического фактора при его положительном тренде. С широкомасштабной вырубкой лесов на европейском северо-востоке усилился поверхностный сток талых вод, и в результате сократилась продолжительность половодья. При смещении к более ранним значениям дат начала снеготаяния и вскрытия водоемов речные поймы стали значительно раньше освобождаться от паводковых вод, обсыхать и покрываться луговым разнотравьем, обусловив аномально ранний прилет прибрежных и луговых видов, что особенно показательно в отношении дальних мигрантов, поскольку свидетельствует о том, что именно ситуация в районах гнездования определяет сроки прилета птиц. Со смягчением климатического режима весны и осени у раннеприлетных видов удлиняется период пребывания в районах гнездования и появляется возможность более регулярно высиживать вторые кладки (касатка, воронок, белая трясогузка и др.).

Сроки осеннего отлета могут существенно растягиваться у видов с полициклическим размножением в зависимости от количества гнездовых циклов в году. Наиболее поздние сроки отлета (IX–X) с задержками

до начала зимы (XI–XII) наблюдаются преимущественно у ближних мигрантов. Большинство дальних мигрантов покидает районы гнездования при комфортном температурном режиме.

Автор выражает искреннюю благодарность канд. биол. наук Т.Г. Шиховой за практическую помощь в

статистической обработке фенологических данных, канд. биол. наук Д.А. Адаховскому за предоставленные данные по средним датам прилета и оперативное информирование о прилете птиц в г. Ижевск, а также докт. биол. наук А.П. Савельеву и канд. пед. наук С.С. Андрейчуку.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобрецов А.Ш., Ануфриев В.М., Братцев А.А., Нейфельд Н.Д., Теплов В.В., Теплова В.П., Тertiца Т.К. Изменение климата северо-востока европейской части России и его влияние на биоту Северного Предуралья // Влияние изменения климата на экосистемы. М., 2001. С. 48–55.
- Грищенко В.Н. Изменения сроков прилета некоторых видов птиц в районе Каневского заповедника за последние 30 лет // Заповідна справа в Україні. Т. 4. Вип. 2. 1998. С. 48–51.
- Дементьев Г.П., Гладков Н.А., Спангенберг Е.П. Птицы Советского Союза. Т. 3. М., 1951. 680 с.
- Диксон Ч. Перелеты птиц. СПб., 1895. 269 с.
- Дольник В.Р. Миграционное состояние птиц. М., 1975. 398 с.
- Исаков Г.Н. Причины аномальных сроков регистрации птиц во время миграций // Экологический вестник Чувашской Республики. Вып. 57. Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. «Изучение птиц на территории Волжско-Камского края». Чебоксары, 2007. С. 145–151. Климат Кирова. Л., 1982. 215 с.
- Кайгородов Д.Н. Изохроны хода весеннего поступательного движения кукушки (*Cuculus canoris* L.), грача и белого аиста (*Ciconia alba* Briss.) по территории Европейской России // Орнит. вестн. М., 1911. № 1. С. 38–40.
- Мензбир М.А. Миграции птиц. М.; Л., 1934. 110 с.
- Михеев А.В. Перелеты птиц. М., 1971. 208 с.
- Морозов Н.С. Изменения сроков миграции и зимние встречи канюка (*Buteo buteo*) в центре европейской части России: следствие глобального потепления? // Зоол. журн. 2007. Т. 86. Вып. 11. С. 1336–1355.
- Надточий А.С., Чаплыгина А.Б. Долговременные изменения сроков прилета птиц в Харьковскую область // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. 13. Птицы и климат. Мелитополь, 2010. С. 50–61.
- Пасхальный С.П. Сроки прилета некоторых видов птиц в низовья р. Обь в 1970–2002 гг. // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата: мат-лы Междунар. симпозиума. Казань, 2002. С. 151–156.
- Переведенцев Ю.П., Важнова Н.А., Наумов Э.П., Шанталинский К.М., Шарипова Р.Б. Современные тенденции изменения климата в Приволжском федеральном округе // Георесурсы. 2012. № 6. С. 19–24.
- Плесский П.В. Птицы // Животный мир Кировской области. Вып. 3. Киров, 1976. С. 49–134.
- Птицы Волжско-Камского края. Неворобьиные. М., 1977. 296 с.
- Птицы города Ульяновска: видовой состав, распространение, лимитирующие факторы и меры охраны. Ульяновск, 2011. 280 с.
- Ромашова А.Т. Особенности прилета и отлета птиц в 1983 году // Влияние необычных погодных условий на сезонное развитие природы в 1983 году. М., 1985. С. 35–36.
- Соколов Л.В. Влияние глобального потепления климата на сроки миграции и гнездования воробьиных птиц в XX веке // Зоол. журн. 2006. Т. 85. Вып. 3. С. 317–341.
- Соколов Л.В., Гордиенко Н.С. Повлияло ли современное потепление климата на сроки прилета птиц в Ильменский заповедник на Южном Урале? // Экология. 2008. № 1. С. 58–64.
- Соловьев А.Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. М., 2005а. 288 с.
- Соловьев А.Н. Сезонные наблюдения в природе. Программа и методика регионального фенологического мониторинга. Киров, 2005б. 96 с.
- Соловьев А.Н. Климатогенная динамика сроков сезонной активности биоты востока Русской равнины в XX столетии // Известия РАН (сер. географич.). 2007. № 4. С. 54–65.
- Соловьев А.Н. Зимовки перелетных видов птиц в средних широтах востока Русской равнины // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2012. Т. 117. Вып. 3. С. 3–16.
- Сотников В.Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Т. 1. Неворобьиные. Ч. 1. Киров, 1999. 432 с.
- Сотников В.Н. Птицы Кировской области и сопредельных территорий. Т. 1. Неворобьиные. Ч. 2. Киров, 2002. 528 с.;
- Фесенко Г.В. Дифференциация птиц на ближних и дальних мигрантов с учетом погодно-климатического фактора // Беркут 11. Вып. 1. 2002. С. 105–111.
- Шерстюков Б.Г. Пространственные и сезонные особенности изменений климата в период интенсивного глобального потепления // Автореф. дис. ... докт. геол. наук. Казань, 2008. 44 с.
- Шульц Г.Э. Общая фенология. Л., 1981. 188 с.
- Ahas R. Long-term phyto-, ornitho- and ichthyophenological time-series analysis in Estonia // Inter. J. Biometeorol. 1999. Vol. 42. N 3. Feb. P. 119–123.
- Barrett R.T. The phenologi of spring bird migration to north Norway // Bird Study. 2002. Vol. 49. P. 270–277.
- Cotton P.A. Avian migration phenology and global climate change // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 2003. Vol. 100. N 21. P. 12219–12222.
- Huin N., Sparks T.H. Arrival and progression of the Swallow *Hirundo rustica* through Britain // Bird Stady. 1998. Vol. 45. P. 361–370. Spring arrival patterns of the Cuckoo *Cuculus canoris*, Nightingale *Luscinia megarhynchos* and Spotted Flycatcher *Muscicapa striata* in Britain // Bird Stady. 2000. Vol. 47. P. 22–31.
- Hulme M., Doherty R., Ngara T., New M., Lister D. African climate change: 1900–2100 // Clim. Res. 2001. Vol. 17. P. 145–168.
- Jones P.J. Migration strategies of palearctic passerines in Africa // Israel J. Zool., 1995. Vol. 41. P. 393–406.
- Jonzén N., Lindén A., Ergon T., Knudsen E., Vik J.O. et al. Rapid

- advance of spring arrival dates in long-distance migratory birds // *Science*, 2006. Vol. 312. N 5782. P. 1959–1961.
- Mason C.F. Long-term trends in the arrival dates of spring migrants // *Bird Study*. 1995. Vol. 42. N 3. P. 182–189.
- Middendorff A. Die Iseiptesen Russlands. Grundlagen zur Erforschung der Zugzeiten und Zugrichtungen der Vögel Russlands // *Mem. Acad. Sci. St.-Petersbourg. Sci. Nat.* 1855. Bd 6. N 8. S. 1–143.
- Pearson D. J., Lack P. C. Migration patterns and habitat use by passerine and near-passerine migrant birds in eastern Africa // *Ibis*, 1992. Vol. 134. Suppl. 1. P. 8–19.
- Sparks T.H., Mason C.F., Dates of arrivals and departures of spring migrants taken from Essex Bird Reports 1950–1998 // *Essex Bird Report* 1999. 2001. P. 154–164.
- Walther G.-R., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C. et al. Ecological responses to recent climate change // *Nature*. 2002. Vol. 416. P. 389–395.

Поступила в редакцию 25.04.13

## THE CENTURY-LONG CHANGE OF SEASONAL BIRD MIGRATIONS IN THE MIDDLE LATITUDES OF THE EUROPEAN EAST

*A. N. Soloviev*

During the XX century, average arrival dates of birds synchronously changed on climatic phases from +5 to –9 days, in general for a century they have shifted to earlier values from –1 to –14 days. The correlation analysis have been carried out on the base using the arrival date of birds in the Kirov City and fluctuations of the mean air temperature during the XXth century. We have shown that spring bird arrival dates are changed synchronously according to fluctuations of the air temperature. The spring arrival dates of the near-migrant and distant-migrant birds shifted to more earlier dates in the period of more warm winters that is observed for two decades at the turn of XXth and XXI centuries. This is confirmed by abnormally high temperature during late autumn, winter and early spring that to occur most frequently now. The variability of the average arrival dates of near-migrants and distant-migrants have the similar maximum value (–14 days in the rook and – 13 days in the corncrake) and standard mean deviations (in 11 near-migrants are  $\pm 4.8$ –7.7 and in 8 near-migrant are  $\pm 4.8$ –8.2). At the beginning of the XXI century the average value of the negative trend exceeded the standard deviation of arrival dates in some species (the rook, the common starling, the common chaffinch, the common gull, the barn swallow, the common swift, the corncrake).

**Key words:** birds, seasonal migrations, the European East.

**Сведения об авторе:** Соловьев Альберт Николаевич – вед. науч. сотр. отдела экологии животных ВНИИ охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова (biomon@mail.ru).