

УДК 598.2: 591.543.43 (477.46)

ИЗМЕНЕНИЯ СРОКОВ МИГРАЦИИ ПТИЦ В КАНЕВСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

В.Н. Грищенко

Каневский природный заповедник

Ключевые слова: фенология, прилет, отлет, тенденция, климат.

Changes in timing of bird migrations in the Kanev Nature Reserve. -
V.N. Grishchenko. Kanev Nature Reserve.

*The Kaniv Nature Reserve is located in Central Ukraine at the Dnieper River. The goal of our work was to analyze changes in timing of spring and autumn migrations for the last 41 years (1970-2010). The regressive analysis was done only for the species having datasets for at least 20 years: 39 species for spring and 11 species for autumn migrations. Significant trends for spring arrival were found in 12 species. The Grey Heron (*Ardea cinerea*), Common Buzzard (*Buteo buteo*), Wood Pigeon (*Columba palumbus*), Cuckoo (*Cuculus canorus*), Sky Lark (*Alauda arvensis*), Blackbird (*Turdus merula*), Song Thrush (*T. philomelos*), Blackcap (*Sylvia atricapilla*), Chaffinch (*Fringilla coelebs*), Greenfinch (*Chloris chloris*) and Linnet (*Acanthis cannabina*) have tended to earlier dates of arrival. One species – the Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) has showed delayed arrival. As for autumn migration, the Bee Eater (*Merops apiaster*) and White Wagtail (*Motacilla alba*) have shifted for earlier departure dates, while the Barn Swallow (*Hirundo rustica*) and Starling (*Sturnus vulgaris*) delayed. There is also the tendency of earlier arrival in autumn and later departure in spring of wintering birds. These trends are significant for Waxwing (*Pyrrhula pyrrhula*) and Bullfinch (*Bombycilla garrulus*).*

Key words: phenology, arrival, departure, trend, climate.

Зміни термінів міграції птахів у Канівському заповіднику.
- В.Н. Грищенко. Канівський природний заповідник.

*Канівський природний заповідник розташований у Центральній Україні, на березі р.Дніпро. Метою нашої роботи є аналіз тенденцій зміни термінів міграції птахів у районі заповідника за останні чотири десятиліття (1970-2010 рр.). Регресійний аналіз проводився для тих видів птахів, для яких є дані стосовно термінів міграції не менш ніж за 20 років. Для весни таких виявилось 39, для осені - 11. Зміни виявлені для весняного прильоту 12 видів. У таких видів як сіра чапля (*Ardea cinerea*), канюк (*Buteo buteo*), припунень (*Columba palumbus*), зозуля (*Cuculus canorus*), польовий жайворонок (*Alauda**



arvensis), чорний (*Turdus merula*) і сніговий (*T. philomelos*) дрозди, чорноголова кропив'янка (*Sylvia atricapilla*), зяблик (*Fringilla coelebs*), зеленяк (*Chloris chloris*) і коноплянка (*Acanthis cannabina*) відзначаються більш ранні терміни прильоту. В одного виду - звичайної горлиці (*Streptopelia turtur*) - строки весняного прильоту змінюються у бік більш пізніх дат. Щодо осінньої міграції, для звичайної бджолоїдки (*Merops apiaster*) та білої плиски (*Motacilla alba*) виявлена тенденція до зміщення термінів останнього спостереження у бік ранніх дат, для сільської ластівки (*Hirundo rustica*) і шпак (*Sturnus vulgaris*) - більш пізніх. Відзначаються зміни термінів міграції для видів птахів, що прилітають на зиму: строки прильоту восени стають більш ранніми, а відльоту навесні - більш пізніми. Така тенденція помітно виражена у снігура (*Pyrhula pyrrhula*) і омелюха (*Bombycilla garrulus*).

Ключові слова: фенологія, приліт, відліт, тенденція, клімат.

Изменение сроков миграции птиц, происходящее в последние десятилетия, стало уже общеизвестным фактом. Этому вопросу посвящено множество публикаций, проведено несколько научных конференций. Общие тенденции в целом понятны – у многих видов сроки прилета весной смещаются на более ранние даты, у некоторых – на более поздние. Связывается это с изменениями климата (см., например, Lehtikoinen et al., 2004; Соколов, 2006; Newton, 2008; и др.). Причем, изменения обнаружены не только на континентах Северного полушария, но даже в Австралии (Beaumont et al., 2006). Из 983 случаев анализа у птиц Евразии смещение сроков прилета на более ранние даты обнаружено в 39%, на более поздние – в 2%, стабильные сроки миграции – в 59% (Lehtikoinen et al., 2004).

Однако, если с общими закономерностями все более или менее понятно, то в частности начинаются сложности. Наличие достоверного отрицательного тренда у данного вида в одном месте вовсе не означает, что такая же тенденция будет обнаружена и в другом. Списки видов, для которых выявлены изменения в ту или иную сторону, отличаются в разных публикациях. Очень варьирует и величина статистических показателей (обычно используются линейная регрессия или корреляция). Что интересно, тренды для одного и того же вида в разных местах могут быть противоположными. Очень показательна в данном отношении работа Т. Спаркса с соавторами (Sparks et al., 2007), проанализировавших данные для 6 территорий в Великобритании весной и 3 осенью. Картина выходит очень пестрая даже в пределах одной страны. Так, для прилета южного соловья (*Luscinia megarhynchos*) коэффициент регрессии (статистически достоверные значения!) изменяется от -0.39 до $+0.14$, для черного стрижа (*Apus apus*) – от -0.37 до $+0.09$. На Южном Урале – в Ильменском заповеднике – сроки прилета большинства исследованных видов птиц вообще оказались стабильными. Объясняется это, прежде всего, отсутствием значимых трендов в изменении весенних температур воздуха в регионе (Соколов, Гордиенко, 2008).

Здесь сказывается и большое разнообразие местных условий, и многообразие влияющих на миграцию факторов, и, наконец, значительная вариабельность ее сроков. Из-за этого для полноценного анализа пригодны лишь достаточно длинные ряды наблюдений, иначе полученные результаты могут оказаться попросту статистически недостоверными. Однако здесь исследователей подстерегает другая проблема – на больших отрезках времени изменения могут происходить уже нелинейно, и попытки аппроксимировать их линейными трендами не принесут успеха.

Со сроками осенней миграции все оказалось еще сложнее. Во многих случаях были получены достаточно противоречивые результаты. Однако все же удалось выявить некоторые общие тенденции. Оказалось, что многие дальние мигранты стали улетать осенью

раньше, а ближние – позже или же сроки их миграции остаются стабильными (Cotton, 2003; Jenni, Kéry, 2003; Beaumont et al., 2006; Mezquida et al., 2007; и др.). Анализ данных отлова воробьиных птиц в Дании показал, что у ближних мигрантов большая часть популяции пролетает раньше, но последние особи отмечаются примерно в те же сроки. У дальних мигрантов, наоборот, основная часть популяции улетает в те же сроки, но оставшиеся птицы – раньше (Tøttrup et al., 2006). Хотя другие исследования показывают отсутствие различий между дальними и ближними мигрантами (van Turnhout, 2010).

Благодаря более раннему прилету у многих видов смещаются также сроки размножения и линьки, поэтому они имеют возможность и улететь раньше (Newton, 2008). Возможные преимущества этого пока дискутируются. Например, дальние – транссахарские – мигранты могут выигрывать от того, что оказываются в зоне Сахеля в более благоприятные сроки – в конце влажного сезона (Schaub, Jenni, 2001; Jenni, Kéry, 2003). Некоторые виды территориальны на зимовках (Salewski et al., 2002), поэтому, прилетая на них раньше, имеют возможность занять лучшие участки. Ближние же мигранты, особенно имеющие больше одного цикла размножения, наоборот, выигрывают от более продолжительного пребывания в местах гнездования (Newton, 2008).

Из всего сказанного выше видно, что проблема еще далека от решения, и для проведения широкомасштабного географического анализа необходимо накопление данных по отдельным пунктам наблюдений и за разные периоды времени. Важно отделить устойчивые и распространенные тренды от случайных колебаний.

Целью нашей работы является анализ тенденций изменения сроков миграции птиц в районе Каневского заповедника за последние четыре десятилетия.

Материал и методика

Систематические фенологические наблюдения начались в Каневском заповеднике после его восстановления в 1968 г., когда стала вестись работа по программе «Летописи природы». С 1970 г. уже есть информация по целому ряду видов птиц. Для настоящего сообщения нами использованы собственные данные за 1987–2010 гг., материалы «Летописи природы» заповедника, литературные сведения (Смогоржевский, Смогоржевская, 1986, 1988, 1989; Петриченко, 1992), а также наблюдения работников заповедника, Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, М.Н. Гаврилюка. Исследования проводились на территории заповедника и в его ближайших окрестностях – между г. Канев и селами Лепляво, Келеберда, Прохоровка, Хутор-Хмильна (Каневский район Черкасской области). Данные по фенологии миграций птиц до 2000 г. были опубликованы (Грищенко, Гаврилюк, 2000).

Для анализа мы выбрали временной отрезок в 41 год – с 1970 по 2010 гг., за который есть достаточное количество фенодат. Изменение сроков миграции оценивалось по коэффициенту линейной регрессии $y = ax + b$. Вычисления проводились по общепринятым формулам (Лакин, 1990). Даты переводились в непрерывный ряд от 1 февраля.

Результаты и обсуждение

Регрессионный анализ проводился для тех видов птиц, для которых есть данные о сроках миграции не менее чем за 20 лет. Для весны таких оказалось 39 (табл. 1, рис. 1), для осени – 11 (табл. 2). Для весны для 37 видов анализировались сроки прилета или начала пролета и для 2 зимующих видов – сроки последнего наблюдения. Для осени: для 6 видов – сроки последнего наблюдения, для 2 – сроки начала пролета и для 3 – сроки прилета на зимовку.

Таблица 1. Изменения сроков весенней миграции птиц в Каневском заповеднике в 1970-2010 гг.
Table 1. Changes in timing of spring bird migration in Kaniv Nature Reserve during 1970-2010.

Вид / Species	n	a	s _a	t	p	r
<i>Ardea cinerea</i>	38	-0.298	0.115	-2.60	< 0.02	0.398
<i>Ciconia ciconia</i>	32	0.038	0.098	0.39	–	0.071
Anser sp., начало пролета / start of migration	40	-0.276	0.221	-1.25	–	0.198
<i>Anas penelope</i>	23	-0.545	0.446	-1.22	–	0.258
<i>Buteo buteo</i>	21	-0.620	0.198	-3.13	< 0.01	0.516
<i>Grus grus</i> , начало пролета/ start of migration	37	0.027	0.119	0.22	–	0.038
<i>Vanellus vanellus</i>	24	-0.214	0.169	-1.27	–	0.261
<i>Scolopax rusticola</i>	23	0.086	0.165	0.52	–	0.114
<i>Larus ridibundus</i>	33	-0.156	0.115	-1.35	–	0.236
<i>Sterna hirundo</i>	26	0.005	0.060	0.08	–	0.016
<i>Columba palumbus</i>	30	-0.501	0.129	-3.88	< 0.001	0.591
<i>Streptopelia turtur</i>	22	0.301	0.067	4.53	< 0.001	0.712
<i>Cuculus canorus</i>	34	-0.129	0.062	-2.10	< 0.05	0.347
<i>Merops apiaster</i>	23	0.077	0.118	0.66	–	0.142
<i>Upupa epops</i>	27	0.042	0.113	0.37	–	0.074
<i>Jynx torquilla</i>	27	-0.116	0.095	-1.22	–	0.237
<i>Alauda arvensis</i>	39	-0.366	0.127	-2.88	< 0.01	0.428
<i>Hirundo rustica</i>	34	-0.089	0.074	-1.20	–	0.208
<i>Delichon urbica</i>	27	-0.045	0.106	-0.42	–	0.084
<i>Motacilla alba</i>	40	-0.060	0.089	-0.68	–	0.109
<i>Anthus trivialis</i>	24	-0.045	0.130	-0.35	–	0.074
<i>Lanius collurio</i>	20	-0.010	0.099	-0.10	–	0.024
<i>Bombycilla garrulus*</i>	20	0.964	0.357	2.70	< 0.02	0.537
<i>Erithacus rubecula</i>	33	-0.222	0.141	-1.57	–	0.271
<i>Luscinia luscinia</i>	32	0.031	0.056	0.55	–	0.100
<i>Turdus merula</i>	34	-0.287	0.140	-2.06	< 0.05	0.342
<i>Turdus philomelos</i>	36	-0.280	0.106	-2.65	< 0.02	0.414
<i>Sylvia atricapilla</i>	26	-0.265	0.105	-2.52	< 0.02	0.458
<i>Phylloscopus trochilus</i>	25	0.209	0.164	1.28	–	0.258
<i>Phylloscopus collybita</i>	27	-0.051	0.117	-0.44	–	0.087
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	25	-0.171	0.116	-1.47	–	0.294
<i>Ficedula albicollis</i>	21	-0.029	0.135	-0.21	–	0.049
<i>Fringilla coelebs</i>	40	-0.245	0.092	-2.66	< 0.02	0.396
<i>Chloris chloris</i>	20	-0.584	0.273	-2.14	< 0.05	0.450
<i>Acanthis cannabina</i>	21	-0.700	0.261	-2.69	< 0.02	0.524
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	22	-0.305	0.174	-1.75	–	0.365
<i>Pyrrhula pyrrhula*</i>	34	0.338	0.165	2.05	< 0.05	0.341
<i>Sturnus vulgaris</i>	34	0.001	0.149	0.01	–	0.001
<i>Oriolus oriolus</i>	26	-0.086	0.084	-1.03	–	0.205

Примечание. В таблицах 1 и 2: n – количество наблюдений, a – коэффициент линейной регрессии, s_a – ошибка коэффициента регрессии, t – критерий Стьюдента, p – уровень достоверности, r – коэффициент корреляции Пирсона. * - Последнее наблюдение зимующих видов.

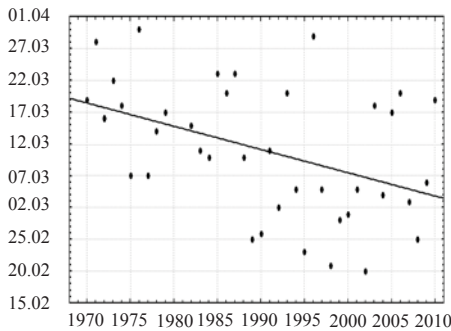
Note. In Tables 1 and 2: n – number of observations, a – coefficient of linear regression, s_a – standard error of the regression coefficient, t – Student's t-test, p – p-level, r – Pearson coefficient of correlation. * - Last observation of wintering species.

Статистически достоверные отрицательные тренды выявлены для весеннего прилета 11 видов (29.8%). Это серая цапля (*Ardea cinerea*), канюк (*Buteo buteo*), вяхирь (*Columba palumbus*), кукушка (*Cuculus canorus*), полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), черный (*Turdus merula*) и певчий (*T. philomelos*) дрозды, славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), зяблик (*Fringilla coelebs*), зеленушка (*Chloris chloris*) и коноплянка (*Acanthis cannabina*). Из них только кукушка является дальним мигрантом, остальные птицы мигрируют на близкие и средние расстояния.

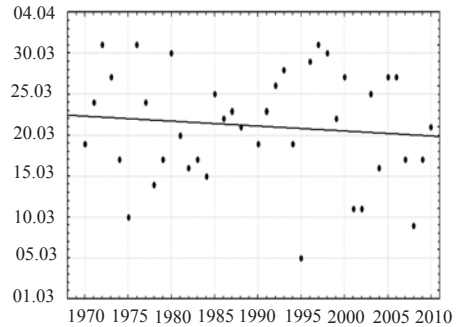
У одного вида (2.7%) – обыкновенной горлицы (*Streptopelia turtur*) – сроки прилета изменяются в сторону более поздних дат.

Изменения сроков прилета 40 видов птиц в районе Каневского заповедника уже анализировались нами за период 1968-1998 гг. (Грищенко, 1998). Интересно сравнить по-

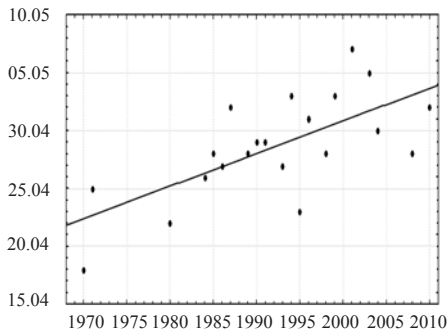
лученные результаты, прежде всего в плане устойчивости трендов. Отрицательные тренды подтвердились для 5 видов – серой цапли, канюка, полевого жаворонка, черного дрозда и коноплянки. Для 3 видов тенденция не подтвердилась или недостаточно данных для анализа (в предыдущей работе минимальное количество фенодат было 10). Один вид просто «выпал» из расчетов. У хохотуны (*Larus cachinnans*) сроки прилета кардинально изменились после начала гнездования в районе заповедника, - она стала одной из наиболее рано прилетающих птиц. Однако в последнее время эти чайки в довольно большом количестве зимуют на Днепре, о сроках прилета говорить уже не приходится.



Alauda arvensis



Motacilla alba



Streptotelia turtur

Рис. 1. Изменения сроков прилета у трех видов птиц.

Fig. 1. Changes in timing of arrival of three bird species.

Таблица 2. Изменения сроков осенней миграции птиц в Каневском заповеднике в 1970-2009 гг.
 Table 2. Changes in timing of autumn migration of birds in Kaniv Nature Reserve during 1970-2009.

Вид / Species	n	a	s _p	t	p	r
<i>Ardea cinerea</i>	28	-0.121	0.194	-0.62	–	0.121
<i>Anser</i> sp., начало пролета / start of migration	20	0.215	0.273	0.79	–	0.182
<i>Buteo lagopus</i> *	20	0.235	0.269	0.88	–	0.202
<i>Grus grus</i> , начало пролета / start of migration	21	-0.059	0.249	-0.24	–	0.054
<i>Merops apiaster</i>	23	-0.364	0.167	-2.17	< 0.05	0.429
<i>Hirundo rustica</i>	21	0.352	0.165	2.13	< 0.05	0.439
<i>Delichon urbica</i>	21	-0.216	0.145	-1.49	–	0.324
<i>Motacilla alba</i>	20	-0.523	0.221	-2.37	< 0.05	0.238
<i>Bombycilla garrulus</i> *	20	-0.874	0.310	-2.82	< 0.02	0.553
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> *	38	-0.430	0.163	-2.64	< 0.02	0.402
<i>Sturnus vulgaris</i>	21	0.462	0.215	2.15	< 0.05	0.442

Примечание: обозначения как в таблице 1.

Note: symbols are the same as in table 1.



Обнаруженные положительные тренды для 3 видов не подтверждаются с учетом новых данных. Интересно, что для горлицы уже тогда намечалась тенденция к смещению сроков (причем, с очень близким значением коэффициента регрессии), однако не хватило материала для получения статистически достоверного результата.

По осенней миграции данных намного меньше, чем для весенней, тем не менее, изменение сроков у ряда видов тоже прослеживается. Для золотистой шурки (*Merops apiaster*) и белой трясогузки (*Motacilla alba*) выявлена тенденция к смещению сроков последнего наблюдения в сторону более ранних дат, для деревенской ласточки (*Hirundo rustica*) и скворца (*Sturnus vulgaris*) – более поздних.

Следует отметить, что в последние годы благодаря очень теплому концу осени – началу зимы многие поздно отлетающие виды птиц задерживались в регионе дольше обычного. Так, в 2006-2008 гг. в районе Кременчугского водохранилища до середины декабря отмечалась довольно высокая численность уток, чаек, цапель, некоторых куликов (Гаврилюк и др., 2007, 2009; Гаврилюк та ін., 2009). То есть сроки отлета целого ряда видов сместились фактически уже на период зимовки. Водоплавающие птицы оказались вообще очень чувствительными к изменению климата. Финские орнитологи отмечают не только задержку осенней миграции целого ряда видов, но и смещение мест зимовки к северу, поскольку большие участки водного пространства оказываются свободными ото льда (Lehikoinen et al., 2010).

Для начала осенней миграции серого журавля (*Grus grus*) за 40-летний период в целом по Украине нами была выявлена выраженная тенденция к изменению сроков ($ab = -0.40, p < 0.001$). Окончание миграции, хоть и в меньшей степени, смещается на более поздние даты (Грищенко, 2007). Однако в Каневском заповеднике эта тенденция не проявляется.

Очень интересная картина вырисовывается для видов птиц, прилетающих на зимовку. Для снегиря (*Pyrrhula pyrrhula*) и свистеля (*Bombycilla garrulus*) сроки прилета осенью становятся более ранними, а отлета весной – более поздними. При этом удлиняется период зимовки. Однако эта тенденция должна быть подтверждена данными по другим пунктам наблюдений. Сроки осенней миграции птиц варьируют в еще большей степени, чем весенней, а наибольшая вариация характерна для сроков прилета зимующих видов (Грищенко, 2004). Сильные флуктуации могут исказить реальные закономерности.

Литература

- Гаврилюк М.Н., Домашевский С.В., Грищенко В.Н. Особенности зимовки птиц в 2006-2007 гг. в районе Кременчугского водохранилища // Биология XXI столетия: теория, практика, викладання. - Київ: Фітосоціоцентр, 2007. - С. 429-431.
- Гаврилюк М.Н., Домашевський С.В., Грищенко В.М., Ілюха О.В., Борисенко М.М., Яблонівська-Грищенко Є.Д. Зимівля водоплавних та навколородних птахів у 2008-2009 роках в районі Кременчугського водосховища // Вісник Черкаського ун-ту. Сер. Біол. науки. - 2009. - Вип. 156. - С. 15-20.
- Гаврилюк М.Н., Домашевський С.В., Ілюха І.В., Борисенко Н.Н., Грищенко В.Н., Яблонівська-Грищенко Є.Д. О зимовке водоплавающих и околоводных птиц в 2007-2008 гг. в районе Кременчугского водохранилища // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. Мат-лы 3 Междунар. научно-практич. конфер. - М., 2009. - С. 572-576.
- Грищенко В.Н. Изменения сроков прилета некоторых видов птиц в районе Каневского заповедника за последние 30 лет // Запов. справа в Україні. - 1998. - Т. 4. - Вып. 2. - С. 49-51.
- Грищенко В.Н. Некоторые закономерности вариации сроков осенней миграции птиц // Беркут. - 2004. - Т. 13. - Вып. 2. - С. 262-267.
- Грищенко В.Н. Фенология осенней миграции серого журавля в Украине // Беркут. - 2007. - Т. 16. - Вып. 2. - С. 250-263.
- Грищенко В.Н., Гаврилюк М.Н. Фенология миграций птиц в районе Каневского заповедника во второй половине XX в. // Запов. справа в Україні. - 2000. - Т. 6. - Вып. 1-2. - С. 67-76.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.

- Петриченко Л.Ф. Динамика пролета чайковых птиц в районе Каневского заповедника // Сез. миграции птиц на терр. Украины. - Киев: Наукова думка, 1992. - С. 113-122.
- Смогоржевский Л.А., Смогоржевская Л.И. Синантропные птицы Каневского заповедника (Сообщение 1) // Деп. в ВИНТИ 4.06.1986 г. - № 4067-B86. - 187 с.
- Смогоржевский Л.А., Смогоржевская Л.И. Синантропные и полусинантропные птицы Каневского заповедника (Сообщение 3) // Деп. в ВИНТИ 22.04.1988 г. - № 3134-B88. - 111 с.
- Смогоржевский Л.А., Смогоржевская Л.И. Синантропные и полусинантропные птицы Каневского заповедника (Сообщение 4) // Деп. в ВИНТИ 19.06.1989 г. - № 4290-B89. - 80 с.
- 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.
- Beaumont L.J., McAllan I.A.W., Hughes L. A matter of timing: changes in the first date of arrival and last date of departure of Australian migratory birds // *Global Change Biology*. - 2006. - Vol. 12. Is. 7. - P. 1339-1354.
- Cotton P.A. Avian migration phenology and global climate change // *Proc. of Nat. Acad. of Sciences of USA*. - 2003. - Vol. 100. - P. 12219-12222.
- Jenni L., Kéry M. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants // *Proc. Royal Soc. London. Ser. B*. - 2003. - Vol. 270. - Is. 1523. - P. 1467-1471.
- Mezquida E.T., Villarán A., Pascual-Parra J. Timing of autumn bird migration in Central Spain in light of recent climate change // *Ardeola*. - 2007. - Vol. 54. - Is. 2. - P. 251-259.
- Lehikoinen A., Jaatinen K., Väisänen R.A. Delayed departure and shifted wintering ranges of waterfowl in Northern Europe // *Bird Numbers 2010. «Monitoring, indicators and targets»*. 18th Conference of the European Bird Census Council. Book of abstracts. 22-26 March 2010, Cáceres, Extremadura, Spain. - 2010. - P. 32-33.
- Lehikoinen E., Sparks T.H., Zalakevicius M. Arrival and departure dates // *The effect of climate change on birds. Advances in ecol. res.* - London: Academic Press, 2004. - Vol. 35. - P. 1-31.
- Newton I. *The Migration Ecology of Birds*. - Academic Press, 2008. - 976 p.
- Salewski V., Bairlein F., Leisler B. Different wintering strategies of two Palearctic migrants in West Africa – a consequence of foraging strategies? // *Ibis*. - 2002. - Vol. 144. - Is. 1. - P. 85-93.
- Schaub M., Jenni L. Stopover durations of three warbler species along their autumn migration route // *Oecologia*. - 2001. - Vol. 128. - Is. 2. - P. 217-227.
- Sparks T.H., Huber K., Bland R.L., Crick H.Q.P., Croxton P.J., Flood J., Loxton R.G., Mason C.F., Newnham J.A. How consistent are trends in arrival (and departure) dates of migrant birds in the UK? // *J. Orn.* - 2007. - Vol. 148. - Is.4. - P. 503-511.
- Tøttrup A.P., Thorup K., Rahbek C. Changes in timing of autumn migration in North European songbird populations // *Ardea*. - 2006. - Vol. 94. - Is. 3. - P. 527-536.
- van Turnhout C. Changes in the timing of visible bird migration in the Netherlands in autumn // *Bird Numbers 2010. «Monitoring, indicators and targets»*. 18th Conference of the European Bird Census Council. Book of abstracts. 22-26 March 2010, Cáceres, Extremadura, Spain. - 2010. - P. 33-34.