

ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ СРОКОВ ПРИЛЕТА ПТИЦ В КРОНОЦКИЙ ЗАПОВЕДНИК (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

Л.В. Соколов*, Е.Г. Лобков**, М.Ю. Марковец*, В.И. Мосолов**

**Биологическая станция “Рыбачий” ЗИН РАН, Санкт-Петербург*

***Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово*

LONG-TERM TRENDS IN THE TIMING OF SPRING ARRIVAL OF BIRDS TO KRONOTSKIY NATURE RESERVE (EASTERN KAMCHATKA)

L.V. Sokolov*, E.G. Lobkov**, M.Yu. Markovetz*, V.I. Mosolov**

**Biological station “Rybachy” of Zoological Institute RAS, Sanct-Petersburg*

***Kronotskiy Biosphere Nature Reserve, Elizovo*

Во многих странах Западной и Центральной Европы, а также в США, в последние 25 лет отмечается сильно выраженная тенденция к более раннему, по сравнению с 70-ми гг. 20 века, прилету многих видов птиц, которые зимуют не только в пределах Европы, но и в Африке (Соколов, 2006). Существенное смещение сроков весенней миграции птиц на более ранние календарные даты многие исследователи, как правило, связывают с явлением современного глобального потепления климата в Северном полушарии. К сожалению, в Сибири и на Дальнем Востоке России долговременные тенденции в изменении сроков прилета птиц исследованы довольно слабо. Согласно отдельным публикациям эти изменения не имеют столь выраженной тенденции к более раннему прилету птиц, как это наблюдается в Европе (Ананин, 2002; Пасхальный, 2002; Гордиенко, Соколов, 2006). В связи с этим, представляется важным выяснить, как изменились многолетние сроки прилета птиц в разных регионах России и чем объясняется неоднозначная картина в отношении прилета разных видов птиц в Европе и Азии.

Основной целью данного исследования было выявление долговременных тенденций в изменении сроков прилета птиц в Кроноцкий заповедник, находящийся в восточной части Камчатки, и выяснение степени влияния погоды на сроки прилета как рано, так и поздно мигрирующих видов. Регулярные зоофенологические наблюдения в Кроноцком заповеднике ведутся с 1969 г. и продолжаются по настоящее время. Климат района исследования очень изменчивый, с большим количеством осадков, с прохладным, дождливым летом и снежной зимой. Большое влияние на климатические условия оказывает горный рельеф заповедника (Васильев и др., 1985). Средняя температура марта за период исследования составила $-4,5^{\circ}\text{C}$, апреля – $-0,8^{\circ}\text{C}$, мая – $+3,2^{\circ}\text{C}$. Сроки прилета мигрирующих птиц оценивались по дате первой регистрации (встреча или

пение) появившегося на территории заповедника вида. Всего в качестве авифенологических индикаторов было выбрано 15 видов птиц, входящих в отряды: гусеобразные (связь *Anas penelope*, чирок-свистунок *A. crecca*, широконоска *A. clypeata*, шилохвость *Anas acuta*, морская чернеть *Aythya marila*, гуменник *Anser fabalis*), воробьинообразные (полевой жаворонок *Alauda arvensis*, камчатская *Motacilla lugens* и желтая *M. flava* трясогузки, китайская зеленушка *Chloris cinica*, вьюрок *Fringilla montifringilla*, овсянка-ремез *Emberiza rustica*, соловей-красношейка *Luscinia calliope*) и кукушкообразные (обыкновенная *Cuculus canorus* и глухая *C. saturatus* кукушки). Рядом авторов было показано, что по дате первой регистрации птицы можно вполне объективно судить о сроках миграции популяции вида в целом в данный конкретный год (Sparks et al., 2001). Фактические материалы о сроках прилета птиц взяты из «Летописей природы» Кроноцкого заповедника с 1969 по 2005 гг. В период с 1971 по 1995 гг. автором и ответственным исполнителем разделов по птицам был Е.Г. Лобков, использованы также наблюдения А.П. Кононова, Н.П. Киселева и других сотрудников заповедника. Температурные данные были получены с метеостанций, расположенных как непосредственно на территории заповедника (ГМС «Семячик»), так и в Петропавловске-Камчатском. Глобальные погодные индексы САК (Северо-Атлантическое Колебание), POL (Полярный индекс) и EP/NP (индексы Восточной и Северной Пацифики) были взяты с соответствующих сайтов в Интернете. Индекс САК характеризует перенос относительно теплых воздушных масс с Атлантики на восток в зимне-весенний период года; Полярный индекс – перенос холодных масс воздуха с севера на юг; индексы EP/NP – масштабные погодные условия в районе северной и восточной части Тихого океана. Для выявления трендов в сроках прилета птиц и связи их с температурным и погодным режимами нами использовался регрессионный анализ и коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

У большинства исследованных видов наблюдались значительные межгодовые флуктуации в сроках прилета птиц в Кроноцкий заповедник (табл. 1). Разница между самой ранней и поздней регистрацией водоплавающих за весь период исследования (с 1968 по 2005 гг.), как у рано прилетающих птиц (связь, чирок-свистунок, шилохвость), так и поздно прилетающих (гуменник и широконоска), составляла месяц. А у воробьиных птиц, наиболее рано прилетающих (полевой жаворонок и камчатская трясогузка), эта разница достигала 22–26 дней, у наиболее поздно прилетающих (желтая трясогузка, соловей-красношейка) – 16–30 дней. У поздно мигрирующих кукушек (обыкновенной и глухой) эта разница составляла 18–20 дней. Анализ долговременных трендов сроков прилета 15 видов птиц показал, что у 5 видов (связь, чирок-свистунок, шилохвость, соловей-красношейка, глухая кукушка) имеет место значимая тенденция к более раннему прилету в период с 1969 по 2000 гг., у двух видов – гуменника и китайской зеленушки она близка к достоверной, у остальных видов нет какой-либо выраженной тенденции в изменении

сроков прилета. Среди видов, проявивших значимую тенденцию к более раннему прилету, три дальних мигранта – обыкновенная и глухая кукушки зимуют на Филиппинах и в Индонезии, а соловей-красношейка – на юге Китая и в Индокитае.

Таблица 1. Сроки прилета птиц в Кроноцкий заповедник в период с 1969 по 2000 гг.

| Вид | Ранняя дата | Поздняя дата | Медиана | SD |
|---|-------------|--------------|---------|------|
| Связь <i>Anas penelope</i> | 6 IV | 6 V | 18 IV | 7,0 |
| Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i> | 6 IV | 8 V | 26 IV | 8,8 |
| Шилохвость <i>Anas acuta</i> | 7 IV | 5 V | 17 IV | 7,2 |
| Морская чернеть <i>Aythya marila</i> | 13 IV | 4 V | 24 IV | 6,2 |
| Гуменник <i>Anser fabalis</i> | 13 IV | 16 V | 3 V | 9,2 |
| Широконоска <i>Anas clypeata</i> | 20 IV | 23 V | 5 V | 8,2 |
| Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> | 1 IV | 23 IV | 15 IV | 4,7 |
| Камчатская трясогузка <i>Motacilla lugens</i> | 2 IV | 28 IV | 17 IV | 5,6 |
| Китайская зеленушка <i>Chloris cinica</i> | 23 IV | 4 VI | 14 V | 8,6 |
| Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i> | 25 IV | 12 VI | 15 V | 11,6 |
| Овсянка-ремез <i>Emberiza rustica</i> | 9 V | 27 V | 14 V | 4,3 |
| Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i> | 12 V | 28 V | 18 V | 4,2 |
| Соловей-красношейка <i>Luscinia calliope</i> | 13 V | 14 VI | 28 V | 8,0 |
| Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> | 22 V | 11 VI | 1 VI | 3,8 |
| Глухая кукушка <i>Cuculus saturatus</i> | 2 VI | 20 VI | 10 VI | 4,2 |

Примечание. Виды в таблице расположены в соответствии со сроками появления первых птиц для каждой систематической группы отдельно; SD – стандартное отклонение

Корреляционный анализ выявил достоверную отрицательную связь сроков прилета с весенней температурой воздуха у 8 из 15 исследованных видов (табл. 2). Значимая связь сроков прилета с температурой воздуха была выявлена как у рано прилетающих видов (связь, чирок-свистунок, шилохвость), так и у поздно мигрирующих (соловей-красношейка, обыкновенная кукушка). Эти данные свидетельствуют о том, что

Таблица 2. Связь сроков прилета птиц в Кроноцкий заповедник со среднемесячной температурой воздуха

| Вид | Число лет | Март | | Апрель | | Май | |
|--|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | r_s | p | r_s | p | r_s | p |
| Свиязь <i>Anas penelope</i> | 20 | -0,529 | 0,016 | -0,748 | 0,000 | | |
| Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i> | 16 | -0,288 | 0,280 | -0,635 | 0,008 | | |
| Шилохвость <i>Anas acuta</i> | 27 | -0,475 | 0,012 | -0,385 | 0,048 | | |
| Морская чернеть <i>Aythya marila</i> | 16 | -0,190 | 0,481 | 0,152 | 0,574 | | |
| Гуменник <i>Anser fabalis</i> | 18 | -0,089 | 0,726 | -0,469 | 0,049 | | |
| Широконоска <i>Anas clupeata</i> | 15 | -0,408 | 0,131 | -0,102 | 0,717 | | |
| Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> | 32 | -0,180 | 0,324 | 0,008 | 0,966 | | |
| Камчатская трясогузка <i>Motacilla lugens</i> | 29 | 0,050 | 0,799 | -0,025 | 0,899 | | |
| Китайская зеленушка <i>Chloris cinica</i> | 20 | -0,116 | 0,626 | -0,472 | 0,035 | -0,169 | 0,477 |
| Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i> | 16 | 0,064 | 0,813 | -0,505 | 0,023 | 0,104 | 0,701 |
| Овсянка-ремез <i>Emberiza rustica</i> | 22 | -0,018 | 0,937 | -0,004 | 0,985 | 0,030 | 0,896 |
| Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i> | 25 | -0,143 | 0,495 | -0,305 | 0,138 | -0,277 | 0,181 |
| Соловей-красношейка <i>Luscinia calliope</i> | 18 | -0,579 | 0,012 | -0,650 | 0,004 | -0,578 | 0,012 |
| Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> | 30 | -0,096 | 0,615 | -0,466 | 0,009 | -0,329 | 0,076 |
| Глухая кукушка <i>Cuculus saturatus</i> | 26 | -0,112 | 0,584 | -0,237 | 0,243 | -0,303 | 0,132 |

Примечание: r_s – коэффициент ранговой корреляции Спирмена,
 p – уровень значимости

сроки прилета птиц на Камчатку, как и в Европу и Северную Америку, в значительной мере зависят от температурного режима весны. Если весна начинается рано и устанавливается теплая погода, то многие перелетные виды – от водоплавающих до воробьиных – прилетают на Камчатку значительно раньше, нежели в годы с поздней и холодной весной. Более того, выявлены достоверные отрицательные корреляции между весенней температурой и первым появлением в Кроноцком заповеднике некото-

рых видов насекомых, что еще раз свидетельствует о достоверности полученных результатов. С глобальным погодным индексом САК значимая отрицательная связь была выявлена у 9 видов птиц (табл. 3), в основном у рано прилетающих водоплавающих (связь, чирок-свистунок, шилохвость) и воробьиных (полевой жаворонок). У двух поздно мигрирующих

Таблица 3. Связь сроков прилета птиц в Кроноцкий заповедник с глобальными погодными индексами NAO, POL и EP/NP

| Вид | Число лет | NAO | | POL | | EP/NP | |
|--|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | r_s | p | r_s | p | r_s | p |
| Связь <i>Anas penelope</i> | 25 | -0,655 | 0,000 | 0,254 | 0,220 | -0,047 | 0,822 |
| Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i> | 20 | -0,499 | 0,025 | -0,097 | 0,685 | 0,031 | 0,896 |
| Шилохвость <i>Anas acuta</i> | 32 | -0,571 | 0,001 | 0,329 | 0,066 | -0,188 | 0,303 |
| Морская чернеть <i>Aythya marila</i> | 17 | -0,610 | 0,009 | 0,209 | 0,420 | 0,055 | 0,835 |
| Гуменник <i>Anser fabalis</i> | 19 | -0,476 | 0,039 | 0,144 | 0,556 | -0,156 | 0,524 |
| Широконоска <i>Anas clypeata</i> | 18 | -0,399 | 0,101 | -0,173 | 0,491 | 0,063 | 0,803 |
| Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> | 38 | -0,383 | 0,018 | 0,096 | 0,565 | 0,060 | 0,719 |
| Камчатская трясогузка <i>Motacilla lugens</i> | 35 | -0,287 | 0,095 | 0,301 | 0,079 | 0,197 | 0,257 |
| Китайская зеленушка <i>Chloris cinica</i> | 25 | -0,706 | 0,000 | -0,184 | 0,377 | 0,027 | 0,897 |
| Вьюрок <i>Fringilla montifringilla</i> | 21 | -0,504 | 0,020 | 0,096 | 0,680 | 0,219 | 0,340 |
| Овсянка-ремез <i>Emberiza rustica</i> | 28 | -0,397 | 0,036 | 0,166 | 0,399 | -0,033 | 0,868 |
| Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i> | 29 | -0,346 | 0,066 | -0,094 | 0,627 | 0,165 | 0,393 |
| Соловей-красношейка <i>Luscinia calliope</i> | 23 | -0,384 | 0,070 | 0,221 | 0,312 | -0,051 | 0,816 |
| Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> | 36 | -0,228 | 0,182 | -0,136 | 0,429 | 0,122 | 0,479 |
| Глухая кукушка <i>Cuculus saturatus</i> | 30 | -0,255 | 0,173 | -0,096 | 0,613 | -0,218 | 0,247 |

Примечание: r_s – коэффициент ранговой корреляции Спирмена,
p – уровень значимости

видов (желтая трясогузка, соловей-красношейка) эта связь близка к достоверной. С другими глобальными погодными индексами какой-либо значимой связи сроков прилета птиц выявлено не было. Интересно, что сроки прилета птиц на Камчатку зависят от атлантического индекса САК, а не от тихоокеанских индексов EP/NP

Недавно японскими исследователями опубликована работа, показывающая сильную отрицательную связь толщины ледового покрова Охотского моря именно с индексом Северо-Атлантического Колебания (Ogi et al., 2004). В годы с низким индексом САК толщина льда в Охотском море была значимо больше, нежели в годы с высоким индексом. Несомненно, что Охотское море оказывает значительное влияние на формирование климата полуострова Камчатка, этим могут объясняться одинаковые тенденции в ходе весенней миграции птиц в Центральной и Западной Европе и на полуострове Камчатка. Более того, само Охотское море может служить экологическим барьером для перелетных птиц во время весенней миграции.

Таким образом, сроки прилета птиц в Кроноцкий заповедник, независимо от систематического положения, времени и дальности миграции, в значительной мере зависят от температурного режима весны. В годы с ранней и теплой весной птицы появляются в восточной части Камчатки значимо раньше, нежели в годы с холодной весной. В последние десятилетия на Восточной Камчатке наблюдается значимое увеличение температур воздуха в весенние месяцы, наиболее выраженное в апреле и мае, когда идет массовая миграция большинства видов птиц. Можно предположить, что если потепление в этом регионе России продолжится и дальше, то многие перелетные виды птиц будут появляться на Камчатке все раньше и раньше.

Данное исследование было частично выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 06-04-48774 Л.В.С.).

ЛИТЕРАТУРА

- Ананин А.А.** 2002. Влияние изменений климата на фенологию птиц в Баргузинском заповеднике // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Казань: Новое знание. С. 107–112.
- Гордиенко Н.С., Соколов Л.В.** 2006. Долговременные изменения сроков прилета птиц в Ильменский заповедник // Изв. Челябинского научн. центра. Т. 33. С. 83–87.
- Васильев Н.Г., Матюшкин Е.Н., Купцов Ю.В.** 1985. Кроноцкий заповедник // Заповедники СССР. Заповедники Дальнего Востока. М.: Мысль.
- Пасхальный С.П.** 2002. Сроки прилета некоторых видов птиц в низовья Оби в 1970–2002 гг. // Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Казань: Новое знание. С. 151–156.
- Соколов Л.В.** 2006. Влияние глобального потепления климата на сроки миграции и гнездования воробьиных птиц в XX веке // Зоол. журн. Т. 86. № 3. С. 317–341.
- Ogi M., Tachibana Y. & Yamazaki K.** 2004. Connectivity of the Winter North Atlantic Oscillation (NAO) and the summer Ochotsk High. // Journal of Meteorological Society of Japan. Vol 83. № 3. P. 905–913.
- Sparks T.H., Roberts D.R. & H.Q.P. Crick,** 2001. What is the value of first arrival dates of spring migrants in phenology? // Avian Ecol. Behav. 7. P. 75–85.