

УДК 598.2:591.16

ШИРОТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЛЕТА, ГНЕЗДОВАНИЯ, ОТЛЕТА ВОРОБЬЕОБРАЗНЫХ ПТИЦ (PASSERIFORMES, AVES) СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2024 г. В. Н. Рыжановский*, В. К. Рябицев**, А. В. Гилев***

*Институт экологии растений и животных УрО РАН,
ул. 8 марта, 202, Екатеринбург, 620144 Россия*

**e-mail: ryzhanovskiy@ya.ru*

***e-mail: riabits@ya.ru*

****e-mail: gilev-ural@ya.ru*

Поступила в редакцию 13.03.2024 г.

После доработки 03.04.2024 г.

Принята к публикации 16.04.2024 г.

Рассматриваются значения температуры воздуха (с учетом широтной изменчивости) на территории Приобской лесотундры и тундр п-ова Ямал в период пребывания здесь воробьеобразных птиц. При продвижении от лесотундры к арктическим тундрам наблюдается значимое снижение средних температур прилета, температуры начала яйцекладки, при этом влияние температуры на сроки отлета не отмечено. Потепление климата на севере Западной Сибири вызывает сдвиг сроков начала прилета и начала размножения на более ранние даты и смещение границ ареалов.

Ключевые слова: Арктика, воробьеобразные птицы, температура, прилет, яйцекладка, отлет, климат

DOI: 10.31857/S0044513424080068, **EDN:** twjhec

Зависимость между распространением птиц и температурными рубежами — явление, хорошо известное для Крайнего Севера (Успенский, 1969). Большинство воробьеобразных птиц Северной Евразии, мигрантов из низких широт, прилетают в гнездовой ареал в период устойчивого повышения температуры воздуха, гнездятся в период постоянно положительных температур, отлетают в направлении зимовки при устойчивом понижении температуры воздуха. Для севера Западной Сибири сроки сезонных явлений (прилета, откладывания яиц, вылупления птенцов, отлета) у разных видов птиц, без связи с конкретной температурой, рассматривались в работах Бойкова (1965); Леоновича, Успенского (1965); Головатина, Пасхального (Golovatin, Paskhalny, 2003). Жуков (2013) выявил сходство южных или северных границ ареалов значительного числа северных видов Западной Сибири с изотермами летних месяцев. Исследования последних десятилетий показали влияние текущих климатических изменений на сроки сезонных явлений ряда северных видов птиц (Jonsen et al., 2006; Zalakevicius et al., 2006; Соловьев и др., 2012; Рыжановский, Гилев, 2020; Волков, Поздняков, 2021).

Для умеренных широт орнитологи, пытаясь объяснить ежегодные вариации в сроках размножения, выделяют температурные пороги начала откладки яиц (Haartman Von, 1954; Болотников и др., 1973; Анорова, 1976; Hecke Von, 1979; Зимин, 1988). Известно также, что в северных частях ареала эти пороги ниже, чем в южных (Wiehe, 1979; Järvinen, Linden, 1980; Хохлова, Головань, 1981; Зимин, 1988). Но сроки отлета из умеренных широт практически не связаны с температурным режимом осени (Соколов, 2010), и нет значимой корреляции отлета или пролета дальних и средних мигрантов в Балтийском регионе со среднемесячными температурами.

Территория Северо-Западной Сибири, где проводились наши наблюдения, характеризуется относительно коротким периодом положительных температур, убывающим к северу, и снижением к северу суточных летних температур (Шиятов, Мазепа, 1995). Одновременно отмечается рост среднегодовой приземной температуры воздуха с конца прошлого века (Павлов, Гравис, 2000), не снижающейся в настоящее время, что связывают с глобальным потеплением. Отмечены положительные многолетние тренды смещения прилета и гнездования на более ранние сроки в связи

с увеличением весенне-летних температур в лесотундре (Рыжановский, Гилев, 2020). Целью настоящего сообщения является конкретизация температуры прилета, яйцекладки, отлета певчих птиц в Нижнем Приобье и на п-ове Ямал в годы наших исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевыми наблюдениями охвачена территория от широты окрестностей г. Лабытнанги (66°30' с.ш., 66°25' в.д.) в Приобской лесотундре до широты пос. Сабетта (71°10' с.ш., 72°40' в.д.) на Северном Ямале. Основные материалы получены в лесотундре на полевых стационарах Октябрьский, Харп в окрестностях г. Лабытнанги и непосредственно в пределах города, где проведено наибольшее число наблюдений за период с 1971 по 2020 гг. В 1974–1976 и 1982–1988 гг. действовал стационар Хановэй на Среднем Ямале в районе пос. Мыс Каменный (68°40' с.ш., 73°50' в.д.). В 1975, 1989–1994 гг. наблюдения проводили на Северном Ямале – в районе пос. Сабетта (стационар Яйбари – 71°04' с.ш., 72°40' в.д.).

Повсеместно мы стремились регистрировать начало прилета (первая встреча, первая песня, первый отлов сетями и ловушкой), отыскивали и контролировали в дальнейшем гнезда для установления сроков начала яйцекладки. Общее число контрольных гнезд превышало 3700. В высоких широтах прилет и яйцекладка, как правило, протекают в сжатые сроки. Поэтому первые весенние встречи птиц и находки первых гнезд обычно отражают начало сезонного явления. Сроки отлета птиц фиксировали преимущественно в лесотундре. Температуру дат начала прилета, откладывания яиц, начала отлета определяли на основе данных метеостанций, ближайших к нашим стационарам.

Источником сведений о температуре воздуха в лесотундре были среднесуточные данные метеостанции Салехард (66°31' с.ш., 66°36' в.д.), температуру на Среднем Ямале брали из среднесуточных данных метеостанции Мыс Каменный (68°29' с.ш., 73°30' в.д.). Поскольку данных по метеостанции Тамбей (71°45' с.ш., 71°81' в.д.), ближайшей к стационару Яйбари, у нас нет, температуру на этом стационаре считали средней величиной между температурой Мыса Каменного и данными метеостанции острова Белый (73°24' с.ш., 72°30' в.д.). Непосредственно температуру начала прилета, яйцекладки, окончания отлета определяли по датам первой весенней встречи, датам откладки первого яйца и датам последней встречи особей вида. Поскольку данных по стационару Яйбари немного, для вычисления достоверности трендов изменения

температуры от лесотундры к тундрам объединяли данные по тундровым стационарам.

Материал был обработан статистическими методами, сравнение данных по температурам наступления тех или иных явлений в жизни птиц проводилось методами дисперсионного анализа. Для оценки характера многолетней динамики температур и построения трендов использовался линейный регрессионный анализ. Обработка данных проведена с использованием программ Statistica v. 6.0 (StatSoft Ink., 1984–2003) и Microsoft Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Прилет. Задолго до начала весеннего потепления, при температуре ниже -20°C в отдельные годы, на широту Полярного круга прилетали серые вороны (*Corvus cornix*) и пуночки (*Plectrophenax nivalis*). Средняя многолетняя температура начала прилета у этих видов была -8.9 ($n = 42$) и -9.7°C ($n = 39$) соответственно. Прилет остальных, обычных весной в лесотундре видов начинался при средней многолетней температуре выше 0°C , но в годы с поздними веснами некоторые виды начинали прилет при отрицательных температурах. При этом температура начала прилета воробьиных на Ямал была ниже, чем в лесотундре, т.е. чем севернее, тем ниже температуры, при которых происходит прилет (табл. 1). В лесотундре это чаще положительные температуры, на Ямале – чаще отрицательные.

У большинства видов Приобской лесотундры температура начала прилета в период 1971–2020 гг. постепенно повышалась параллельно росту весенней температуры в эти годы (Рыжановский, Гилев, 2020). Выявлены значимые положительные многолетние тренды температуры прилета у берингийской желтой (*Motacilla tschutschensis*) и белой (*M. alba*) трясогузок, веснички (*Phylloscopus trochilus*), рябинника (*Turdus pilaris*), овсянки-крошки (*Ocyris pusillus*), пуночки, подорожника (*Calcarius lapponicus*). Не значимые, но положительные тренды характерны для других видов лесотундры.

Период исследований на Среднем и Северном Ямале был более коротким, тем не менее в 1974–1976 и 1982–1994 гг. также отмечен рост температуры начала прилета в период от 1974 к 1994 г. На Среднем Ямале у рюма (*Eremophila alpestris*), лугового (*Anthus pratensis*) и краснозобого (*A. cervinus*) коньков, белой и желтоголовой (*M. citreola*) трясогузок, веснички и теньковки (*Phylloscopus collybita*), белобровика (*Turdus iliacus*), овсянки-крошки, на Северном Ямале – у краснозобого конька, белой трясогузки, варакушки (*Cyanecula svecica*), подорожника, чечетки тренды температуры начала прилета также положительные.

Табл. 1. Минимальная, максимальная и средняя температура воздуха (°C) в первый день прилета птиц в Приобскую лесотундру (66°30'), на Средний (68°40') и Северный Ямал (71°04')

Вид	Широта, град		
	66°30'	68°40'	71°04'
<i>Eremophila alpestris</i>	$\frac{-4.5-15.1}{1.1 \pm 0.9 (28)}$	$\frac{-5.6-0.6}{-2.2 \pm 1.2 (6)}$	$\frac{-7.0-0.8}{-3.4 \pm 1.5 (4)}$
<i>Anthus pratensis</i>	$\frac{-10.7-17.2}{2.5 \pm 1.0 (26)}$	$\frac{-4.5-0.8}{2.2 \pm 1.0 (6)}$	X
<i>Anthus cervinus</i>	$\frac{-2.8-5.4}{2.5 \pm 0.6 (21)}$	$\frac{-4.4-2.6}{-0.3 \pm 1.0 (6)}$	$\frac{-0.4-5.0}{1.6 \pm 0.9 (5)}$
<i>Motacilla tschutshensis</i>	$\frac{-0.8-20.0}{5.1 \pm 1.1 (22)}$	X	X
<i>Motacilla citreola</i>	$\frac{3.3-5.3}{4.3 (2)}$	$\frac{-0.7-1.3}{0.4 \pm (8)}$	2.6 (1)
<i>Motacilla alba</i>	$\frac{-8.8-12.2}{0.3 \pm 0.6 (42)}$	$\frac{-6.4-0.5}{-3.0 \pm 1.3 (6)}$	$\frac{-8.0-1.0}{-2.5 \pm 2.0 (4)}$
<i>Prunella montanella</i>	$\frac{-1.1-6.8}{2.7 \pm 0.7 (12)}$	$\frac{-0.4-1.4}{0.4 (3)}$	X
<i>Phylloscopus trochilus</i>	$\frac{-3.6-12.2}{3.4 \pm 0.6 (29)}$	$\frac{-1.6-2.8}{0.8 \pm 0.5 (9)}$	X
<i>Phylloscopus collybita</i>	$\frac{-0.6-7.8}{3.6 \pm 0.6 (17)}$	$\frac{-0.6-3.7}{1.7 \pm 0.5 (10)}$	X
<i>Phylloscopus borealis</i>	$\frac{0.8-21.5}{7.4 \pm 1.0 (27)}$	X	X
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	$\frac{-0.4-13.6}{8.7 \pm 1.6 (9)}$	$\frac{0.5-5.3}{3.8 \pm 0.8 (7)}$	X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	$\frac{-1.5-9.9}{3.6 \pm 0.8 (15)}$	$\frac{-5.8-3.1}{1.1 \pm 1.2 (7)}$	$\frac{-1.0-0.9}{0.1 \pm 0.4 (4)}$
<i>Cyanecula svecica</i>	$\frac{-1.8-14.3}{4.1 \pm 0.7 (27)}$	$\frac{-3.1-3.2}{-0.1 \pm 0.7 (8)}$	$\frac{-1.0-6.0}{1.6 \pm 1.5 (4)}$
<i>Turdus pilaris</i>	$\frac{-8.5-11.8}{1.3 \pm 1.0 (26)}$	—	X
<i>Turdus iliacus</i>	$\frac{-1.6-11.9}{2.4 \pm 0.5 (32)}$	$\frac{-2.5-2.8}{0.2 \pm 0.7 (7)}$	X
<i>Fringilla montifringilla</i>	$\frac{-2.8-10.3}{2.4 \pm 0.6 (34)}$	X	X
<i>Acanthis flammea</i>	$\frac{-7.5-4.9}{-1.0 \pm 0.9 (18)}$	—*	$\frac{-2.2-1.0}{0.1 \pm 0.6 (6)}$
<i>Schoeniclus schoeniclus</i>	$\frac{-3.6-14.1}{3.1 \pm 1.1 (21)}$	$\frac{-3.9-0.3}{-2.2 \pm (3)}$	X
<i>Ocyris pusillus</i>	$\frac{-5.9-11.7}{2.5 \pm 0.7 (29)}$	$\frac{-0.3-3.1}{1.4 \pm 0.4 (9)}$	X
<i>Calcarius lapponicus</i>	$\frac{-10.9-8.1}{1.0 \pm 0.8 (23)}$	$\frac{-3.9-2.8}{-1 \pm 0.7 (7)}$	$\frac{-3.9-0.9}{-0.3 \pm 0.9 (5)}$

Примечания. X — вид не гнездится, * вид (чечетка) начинал прилет раньше начала наших наблюдений, в скобках — число лет наблюдений, прочерк — нет данных.

На рис. 1 в качестве примера приведены тренды изменения температур прилета у белой трясогузки и пеночки-веснички. Видно, что линии трендов в лесотундре и тундре у этих видов располагаются параллельно, рост температуры прилета в этих подзонах идет сходными темпами.

Анализ широтных различий в температуре прилета в лесотундру и на Ямал с помощью дисперсионного анализа показал, что у видов, общих для всей территории, снижение средних температур при продвижении от лесотундры к арктическим тундрам достоверно: $F = 4.00$, $p = 0.05$

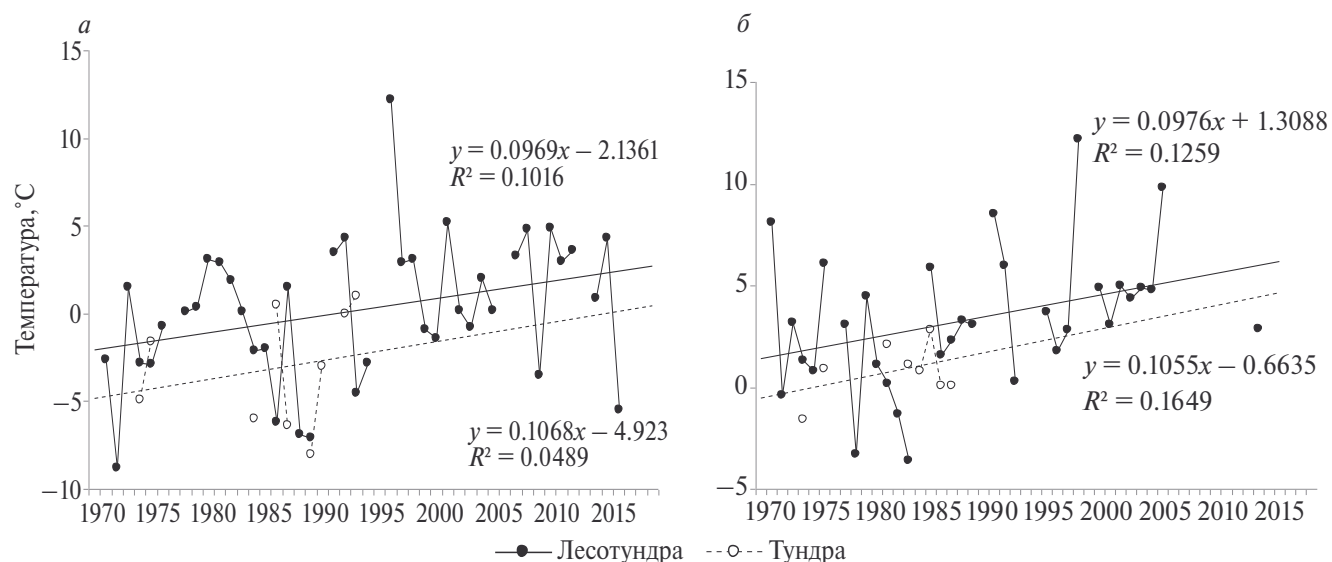


Рис. 1. Температуры прилета и многолетние тренды у белой трясогузки *M. alba* (а) и пеночки-веснички *Ph. trochilus* (б) в лесотундре и тундре Ямала.

у краснозобого конька, $F = 4.06$, $p = 0.05$ у подорожника, $F = 4.84$, $p = 0.03$ у белой трясогузки, $F = 5.22$, $p = 0.003$ у рюма, $F = 7.94$, $p = 0.01$ у варакушки, $F = 13.06$, $p = 0.001$ у каменки (*Oenanthe oenanthe*). Только у чечетки (*Acanthis flammea*) отличия не достоверны. Анализ post-hoc показал, что температуры начала прилета видов на Северный Ямал (в арктические тундры) и на Средний Ямал (в субарктические тундры) достоверно не различаются. При этом температуры прилета в лесотундру достоверно выше, чем в субарктические и арктические тундры.

Откладывание яиц в Приобской лесотундре у всех видов (табл. 2) начиналось при температурах выше нуля, средние величины колеблются от 5 (рябинник) до 13 °C (таловка (*Phylloscopus borealis*)). На Среднем и Северном Ямале яйцекладка начиналась при средних температурах, близких к 0 °C. Снижение температуры начала яйцекладки с продвижением к северу заметно при сопоставлении как минимальных величин (порогов), так и средних (табл. 2, рис. 2). Сравнение выборок из гнезд в лесотундре с гнездами на Ямале с помощью дисперсионного анализа показало, что практически у всех видов снижение средних температур при продвижении от лесотундры к тундрам высоко достоверны (от $F = 8.46$, $p = 0.01$ у чечетки до $F = 88.45$, $p = 0.001$ у белой трясогузки). Широтных различий в температуре начала яйцекладки не найдено только у каменки, возможно, из-за небольшой выборки.

В некоторые годы первые в сезон яйца в тундрах Ямала были отложены при температуре ниже

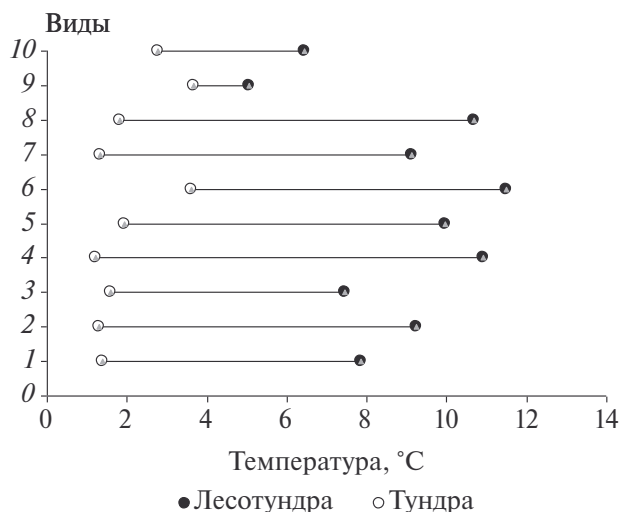


Рис. 2. Температуры начала яйцекладки в лесотундре и тундре Ямала у некоторых видов птиц: 1 – *A. pratensis*, 2 – *A. cervinus*, 3 – *M. alba*, 4 – *C. lapponicus*, 5 – *Ph. trochilus*, 6 – *Ph. collybita*, 7 – *G. svecica*, 8 – *O. pusillus*, 9 – *O. oenanthe*, 10 – *A. flammea*.

0 °C. Последнее связано с тем, что яйцо формируется 4–5 суток (Зимин, 1988), и кратковременное похолодание, что на севере не редкость, овогенез и откладывание не останавливает. При этом температура воздуха в предшествующие 3–5 дней всегда была положительная, как и средняя за 5 суток.

Отлет. Осенняя миграция воробьеобразных птиц в Приобской лесотундре начинается в первой–второй

Табл. 2. Минимальная, максимальная и средняя температура воздуха (°C) в первый день начала яйцекладки в Приобской лесотундре (66°30'), на Среднем (68°40') и Северном Ямале (71°04')

Вид	Широта, град		
	66°30'	68°40'	71°04'
<i>Eremophila alpestris</i>	—	<u>0.4–4.0</u> 1.5 (3)	<u>–0.8–2.2</u> 0.7 (2)
<i>Anthus pratensis</i>	<u>5.5–13.1</u> 7.8 ± 1.3 (4)	<u>1.2–1.3</u> 1.3 (2)	—
<i>Anthus cervinus</i>	<u>4.9–12.3</u> 8.1 ± 1.5 (5)	<u>–0.8–3.5</u> 1.3 ± 0.4 (11)	<u>1–1.8</u> 1.4 (2)
<i>Motacilla tschutshensis</i>	<u>1.8–15.4</u> 7.4 ± 2.2 (6)	X	X
<i>Motacilla alba</i>	<u>2.8–12.9</u> 4.5 ± 1.4 (7)	<u>1.3–2.8</u> 2.0 (3)	<u>0.5–1.6</u> 1.0 (2)
<i>Phylloscopus trochilus</i>	<u>3.2–18.7</u> 9.9 ± 1.2 (14)	<u>0.2–6.1</u> 1.9 ± 0.8 (9)	X
<i>Phylloscopus collybita</i>	<u>3.5–22.6</u> 11.5 ± 2.7 (7)	<u>0.2–5.3</u> 3.6 ± 1.0 (5)	X
<i>Phylloscopus borealis</i>	<u>5.6–22.6</u> 13.4 ± 2.4 (7)	X	X
<i>Cyanecula svecica</i>	<u>1.4–15.6</u> 8.1 ± 1.4 (11)	<u>–0.8–2.3</u> 1.3 ± 0.5 (6)	—
<i>Turdus pilaris</i>	<u>0–13.2</u> 5.1 ± 1.6 (8)	—	X
<i>Turdus iliacus</i>	<u>2.9–11.4</u> 6.1 ± 0.1 (7)	—	X
<i>Oenanthe oenanthe</i>	<u>4.2–5.9</u> 5.1 (2)	<u>0–9.3</u> 3.4 ± 1.3 (7)	5.6 (1)
<i>Acanthis flammea</i>	<u>1.6–13.3</u> 6.4 ± 0.9 (15)	<u>1.8–4.7</u> 4.2 ± 1.3 (9)	<u>1.6–9.0</u> 5.3 (2)
<i>Ocyris pusillus</i>	<u>4.7–19.6</u> 10.7 ± 1.4 (11)	<u>–0.7–4.3</u> 1.8 ± 1.0 (5)	X
<i>Calcarius lapponicus</i>	<u>7.8–18.2</u> 10.9 ± 2.0 (5)	<u>0.5–2.9</u> 1.2 ± 0.5 (5)	<u>0–3.8</u> 1.4 ± 0.6 (6)

Примечания. X — вид не гнездится, в скобках — число лет наблюдений, прочерк — нет данных.

декадах августа, заканчивается в третьей декаде октября—первой декаде ноября (Рыжановский, 1997; Пасхальный, Головатин, 2018). Начинают отлет желтые трясогузки и таловки, заканчивают пуночки. Температура начала отлета птиц из лесотундры всегда положительная, т.к. средняя температура августа на широте Полярного круга 11.2°C, lim 7.5–15.1°C (Шиятов, Мазепа, 1995).

Температура окончания отлета у части видов также положительная, но рюмы, луговые коньки, белые трясогузки, рябинники, юрки (*Fringilla montifringilla*), камышовые овсянки (*Schoeniclus schoeniclus*) в отдельные раннеосенние годы (1981, 1984) заканчивали миграцию с первым снегопадом и при отрицательных температурах. Разброс температур последней встречи велик и составляет практически для всех видов 10–15, а иногда и 20°C,

что свидетельствует, видимо, об отсутствии температурных ограничений отлета.

Отлет из тундр Среднего Ямала (пос. Бованенково), по наблюдениям С.В. Шутова (личное сообщение), в 1989 г. заканчивался у желтоголовых трясогузок, весничек, овсянок-крошек в третьей декаде августа при температуре 6–15°C, варакушки, краснозобые коньки, белые трясогузки полностью отлетали в начале сентября при температуре 1–5°C. В эти же дни, в конце августа–сентябре, наблюдали пролет на юг пуночек, но в лесотундре они появлялись в начале зимы, в октябре–ноябре (Пасхальный, Головатин, 2018), при отрицательных температурах. У последнего вида линька заканчивается в середине–конце сентября (Рыжановский, 1997), затем формируется миграционное

Табл. 3. Минимальная, максимальная и средняя температура воздуха (°C) в последний день отлета из Приобской лесотундры

Вид	Температура	Вид	Температура
<i>Eremophila alpestris</i>	<u>-4.4–9.0</u> 1.1 ± 0.9 (12)	<i>Luscinia svecica</i>	<u>1.8–13.9</u> 6.9 ± 1.3 (10)
<i>Anthus pratensis</i>	<u>-1.6–10.3</u> 3.6 ± 0.9 (20)	<i>Turdus pilaris</i>	<u>-4.3–4.3</u> 0.2 ± 0.7 (14)
<i>Anthus cervinus</i>	<u>0.3–14.6</u> 6.0 ± 1.2 (13)	<i>Turdus iliacus</i>	<u>1.1–8.5</u> 5.4 ± 1.3 (5)
<i>Motacilla tschutshensis</i>	<u>7–15.2</u> 9.7 ± 1.2 (6)	<i>Fringilla montifringilla</i>	<u>-0.8–21.0</u> 6.2 ± 1.4 (14)
<i>Motacilla alba</i>	<u>-1–9.1</u> 3.5 ± 0.7 (14)	<i>Emberiza pusilla</i>	<u>1.1–14.3</u> 6.3 ± 0.8 (15)
<i>Phylloscopus trochilus</i>	<u>1.7–14.5</u> 6.4 ± 1.1 (14)	<i>Emberiza schoeniclus</i>	<u>-3.9–10.2</u> 2.9 ± 0.7 (22)
<i>Phylloscopus collybita</i>	<u>2.6–14.6</u> 8.0 ± 1.4 (8)	<i>Calcarius lapponicus</i>	<u>1.1–10.1</u> 5.7 ± 1.1 (7)
<i>Phylloscopus borealis</i>	<u>2.7–12.7</u> 6.7 ± 0.9 (6)	<i>Plectrophenax nivalis</i>	<u>-9.6–1.2</u> -2.6 ± 0.9 (15)

В скобках — число лет наблюдений.

состояние, начинается ожирение, но отлет из тундры затягивается до холодов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ многолетних данных (Рыжановский, Гилев, 2020) показал, что в лесотундре кратковременные подъемы и спады температуры могут не оказывать существенного влияния на начало прилета птиц. Большее значение имеет общий ход весны, который можно охарактеризовать средними температурами за определенный период. Найдены значимые отрицательные корреляции дат начала прилета и среднемесячных температур мая: чем выше температуры, тем раньше начинается прилет, что следовало ожидать.

Средние температуры начала яйцекладки в лесотундре и на Ямале достаточно сильно различаются. В лесотундре это температуры не ниже 5, чаще — около 10 градусов, на севере Ямала это обычно 1–3 градуса (табл. 2, рис. 2). Отметим, что у близких видов (видов одного рода) температуры начала яйцекладки весьма сходны. Так, в лесотундре у коньков они составляют 8–9 градусов, у трясогузок практически совпадают, составляя 7.45 градуса, у пеночек — 10–13 и у дроздов — 5–6 градусов (табл. 2). Возможно, это связано со сходством физиологических особенностей этих птиц. Можно предполагать, что это температуры, при которых птицы этих видов предпочитают начинать яйцекладку. Резкое понижение температуры начала яйцекладки при продвижении на север Субарктики отражает более суровые условия и необходимость

начинать яйцекладку раньше, практически, как только температура станет чуть выше 0, иначе велика вероятность не успеть вывести потомство.

Сроки отлета первогодков определяет миграционное состояние, наступающее как следствие реализации программы онтогенеза и фотопериодических условий второй половины лета (Gwinner, 1972; Дольник, 1975; Носков, Рымкевич, 2010). Сроки отлета взрослых птиц устанавливаются во время весенней фотостимуляции. Они корректируются брачной активностью, линькой и фотопериодом (Дольник, 1975; Соколов, 2006). Температура воздуха определяется сезонностью климата высоких широт, и постепенное её осеннее снижение в одни годы, резкое в другие годы мало влияет на сроки окончания отлета. Но стимулом для отлета пуночек, наравне с сокращающимся днем, возможно, является именно температура, в отличие от заканчивающих отлет в конце лета желтых трясогузок, таловок, камышевок-барсучков (*Acrocephalus schoenobaenus*), явно не имеющих температурных пределов отлета.

Каждый вид птиц в силу особенностей метаболизма толерантен к определенному интервалу температур, поэтому температурный режим конкретной местности непосредственно влияет на возможность существования этого вида (Шилов, 1985). Наблюдается общая тенденция увеличения видового состава птиц лесотундры и субарктических тундр на фоне снижения численности отдельных видов в лесотундре, вплоть до их исчезновения при гнездовании. В 1970 г., к началу нашего изучения орнитофауны Приобской лесотундры и тундр

полуострова Ямал, список птиц включал 116 видов. В 1984 г. в нашем обзоре для этой территории (Данилов и др., 1984) приведено 186 видов, включая 121 вид гнездящихся птиц, в 2020 г. в новом обзоре (Рябицев, Рыжановский, 2022) приведено 227 видов, включая 163 гнездящихся. Большинство новых видов птиц сначала входили в список залетных, гнездились в северной тайге и южной лесотундре, продвигаясь по мере потепления на север. Параллельно происходит смещение к северу видов-субарктов. В частности, подорожники и рюмы практически исчезли из лесотундры, снизилась в лесотундре численность краснозобых коньков, но в тундрах эти птицы обычны, как и раньше. Дальнейшее изменение климата отразится на авифауне высоких широт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При продвижении от лесотундры к арктическим тундрам наблюдаются значимое снижение средних температур для прилета воробьиных птиц, снижение температуры для начала яйцекладки, при отсутствии температурного влияния на сроки отлета. Текущее изменение климата влияет на сроки прилета и размножения птиц смещением этих сроков на более ранние даты и на движение границ ареалов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую признательность сотруднику Института экологии растений и животных УрО РАН Агафонову Л.И. за материалы по климату Западной Сибири, директору Арктического стационара УрО РАН В.Г. Штро за некоторые сведения о прилете птиц в г. Лабытнанги. Авторы чрезвычайно благодарны участникам наших экспедиций за их вклад в сбор полевых материалов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена в рамках госзадания Института экологии растений и животных УрО РАН.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования человека или животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анорова Н.С., 1976. Размножение популяции мухоловки-пеструшки в зависимости от возраста птиц // Орнитология. М. Вып. 12. С. 77–86.
- Бойков В.Н., 1965. Материалы по фенологии птиц северной лесотундры (низовья р. Полюя) // Экология позвоночных животных Крайнего Севера. Свердловск. Труды Ин-та биол. УФАН СССР. Вып. 38. С. 111–140.
- Болотников А.М., Шураков А.И., Шкарин В.С., 1973. К экологии размножения дроздов в Предуралье // Сб. статей по орнитологии. Пермь. С. 29–34. (Учен. Зап. Пермского пед. ин-та. Т. 113).
- Волков С.В., Поздняков В.И., 2021. Влияние погодных условий на сроки прилета и репродуктивные показатели розовой чайки (*Rhodostethia rosea*) в дельте реки Лены (Якутия) // Зоологический журнал. Т. 100. 1. С. 57–67.
- Данилов Н.Н., Рыжановский В.Н., Рябицев В.К., 1984. Птицы Ямала. М.: Наука. 333 с.
- Дольник В.Р., 1975. Миграционное состояние птиц. М.: Наука. 398 с.
- Жуков В.С., 2013. Сходство границ ареалов птиц с изотермами летних месяцев в тундровой зоне Западно-Сибирской равнины // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 16–28.
- Зимин В.Б., 1988. Экология воробьиных птиц северо-запада СССР. Л.: Наука. 184 с.
- Леонович В.В., Успенский С.М., 1965. Особенности климата и жизнь птиц в Арктике // Экология позвоночных животных Крайнего Севера. Свердловск. С. 141–148.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А., 2010. Регуляция параметров годового цикла и ее роль в микроэволюционном процессе у птиц // Успехи современной биологии. Т. 130. № 4. С. 346–359.
- Павлов А.В., Гравис Г.Ф., 2000. Вечная мерзлота и современный климат // Природа. № 4. С. 10–17.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г., 2018. Характеристики завершающих этапов осенней миграции воробьиных птиц Passeriformes в низовьях Оби // Русский орнитологический журнал. Т. 27. № 1681. С. 5041–5062.
- Рыжановский В.Н., 1997. Экология послегнездового периода жизни воробьиных птиц Субарктики. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 282 с.
- Рыжановский В.Н., Гилев А.В., 2020. Об иерархии факторов, определяющих сроки начала прилета воробьеобразных птиц (Passeriformes) в Приобскую лесотундру // Зоологический журнал. Т. 99. № 4. С. 436–449.
- Рябицев В.К., Рыжановский В.Н., 2022. Птицы полуострова Ямал и Приобской лесотундры. Т. 1, 2. 1016 с.

- Соколов Л. В., 2006. Влияние глобального потепления климата на сроки миграции и гнездования воробьиных птиц в XX веке // Зоологический журнал. Т. 85. № 3. С. 317–341.
- Соколов Л. В., 2010. Климат в жизни растений и животных. СПб.: Тесса. 343 с.
- Соловьев М. Ю., Поповкина А. Б., Головнюк В. В., 2012. Некоторые результаты многолетнего мониторинга популяций куликов на Таймыре // Бутурлинский сборник: Материалы IV Международных Бутурлинских чтений. Ульяновск. С. 268–276.
- Успенский С. М., 1969. Жизнь в высоких широтах. На примере птиц. М.: Мысль. 463 с.
- Хохлова Т. Ю., Головань В. И., 1981. К биологии мухоловки-пеструшки в Южной Карелии // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. Петрозаводск. С. 11–29.
- Шилов И. А., 1985. Физиологическая экология животных: Учебное пособие. М.: Высшая школа. 328 с.
- Шиятов С. Г., Мазена В. С., 1995. Климат / Природа Ямала. Екатеринбург: Наука. С. 32–68.
- Golovatin M. G., Paskhalny S. P., 2003. Timing of arrival and breeding of birds in the North of Western Siberia: relationship with the weather // Avian Ecology Behavior. V. 11. P. 47–69.
- Gwinner E., 1972. Endogenous timing factors in bird migration // Animal orientation and navigation. NASA. Washington. D.C. P. 321–328.
- Haartman L. Von, 1954. Der Trauerfliegenschnäpper. III. Die Nahrungsbiologie // Acta Zool. Fenn. № 83. P. 1–96.
- Hecke P. Von, 1979. Zur Brutbiologie des Baumpiepers (*Anthus t. trivialis*): Legeperiode, Gelegegröße, Brutfolge // J. Ornithol. Bd. 120. № 1. S. 12–29.
- Järvinen A., Linden H., 1980. Timing of breeding and clutch size in Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in Finnish Lapland // Ornis fenn. V. 57. № 3. P. 112–116.
- Jonsen N., Linden A., Ergon T., Knudsen E., Vik J. O., Rubolini D., et al., 2006. Rapid advance of spring arrival dates in long-distance migratory birds // Science. V. 312. P. 1959–1961.
- Wiehe H., 1979. Brutbiologische untersuchungen an Gelbspöttern (*Hippolais icterina*) // Ornithol. Mitt. Bd. 31. № 7. S. 151–155.
- Zalakevicius M., Bartkeviciene G., Raudonikis L., Janulaitis J., 2006. Spring arrival response to climate change in birds: a case study from eastern Europe // Journal Ornithology. V. 147. P. 326–343.

LATITUDINAL TEMPERATURE CHARACTERISTICS OF THE ARRIVAL, NESTING AND DEPARTURE OF PASSERINE BIRDS (PASSERIFORMES, AVES) IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA

V. N. Ryzhanovskiy*, V. K. Ryabitsev**, A. V. Gilev***

*Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
March 8th Street, 202, Ekaterinburg, 620144 Russia*

*e-mail: ryzhanovskiy@ya.ru

**e-mail: riabits@ya.ru

***e-mail: gilev-ural@ya.ru

Temperature indicators of the presence of passerine birds in the near-Ob forested tundra and tundra of Yamal Peninsula are considered, with special reference to latitudinal variability. When moving from the forested tundra to the Arctic tundra, a significant decrease in average arrival temperatures and a temperature decrease at the beginning of oviposition are observed, with no temperature effect revealed on the timing of departure.

Keywords: Arctic, passerine birds, temperature, arrival, egg-laying, departure, climate