

УДК 598.288:591.54(571)

РЕЧНЫЕ ПОЛЫНЬИ – ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ОАЗИСЫ ДЛЯ БУРОЙ ОЛЯПКИ И ГОРНОГО ДУПЕЛЯ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ?

© 2025 Д. И. Берман*, А. В. Алфимов

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, Магадан, 685000 Россия

* e-mail: dberman@mail.ru

Поступила в редакцию 18.10.2024

После доработки 03.12.2024

Принята к публикации 10.12.2024

Изучены температурные условия зимовки бурой оляпки (*Cinclus pallasii* Temminck, 1820) и горного дупеля (*Gallinago solitaria* Hodgson, 1831) на речных полыньях северо-востока Азии – самой холодной части ареалов названных птиц: средние температуры января в охотоморских районах –25... –20°C, в континентальных –45... –40°C. Оценивали “температурный эффект полыньи” как температуры на вертикальном профиле над водой в сравнении с температурами над снегом на удалении от реки (фоновая температура с отсутствием градиентов). В прилегающем к воде слое воздуха, за пределами которого кормящиеся птицы оказываются редко, средние за светлое время суток градиенты температур велики: в 1 см над водой температуры выше фоновых на 13–15°C, на 10 см – лишь на 2–5°C; на высоте 100 см отепление не ощущается. Максимальный эффект полыньи, фиксируемый редко и в течение короткого промежутка времени (10–15 мин), превосходит приведенные средние значения примерно вдвое. Названные различия температур характерны и для приморских, и для континентальных районов (температуры на 10 см над водой варьируют в пределах –18... –13°C и –45... –40°C соответственно). Смягчение температур в светлое время, по-видимому, не важно для обоих видов, т.к. при разных погодах птицы не меняют манеру поведения. Напротив, можно предполагать важную адаптивную роль ночевки дупеля и оляпки в снежных и ледовых нишах, в которых температуры (также в обеих частях региона) примерно в 1.5–1.8 раза выше температуры наружного воздуха (до –16... –13°C и –35°C в нишах при –26... –25°C и –55°C снаружи соответственно). Северная граница встреч изучаемых зимующих птиц находится значительно южнее массового распространения полыней. Длительность светлого времени, величина и период регистрации низких температур воздуха неразделимо влияют на формирование ареала дупеля, но не оляпки. Оляпка более глубоко заходит в континентальные районы северо-востока, чем дупель и, по-видимому, дальше, чем известно ныне из-за слабой изученности территорий зимой.

Ключевые слова: *Gallinago solitaria*, горный дупель, *Cinclus pallasii*, бурая оляпка, зимовка, полынья, экстремальные условия, низкие отрицательные температуры, северо-восток Азии

DOI: 10.31857/S0044513425030047, **EDN:** acawny

Зимующие на северо-востоке Азии птицы – яркие феномены приспособленности к экстремальным условиям. Температурный фон здесь кратко описывается простейшей бытовой шкалой: “выше –40°C – тепло, ниже –50°C – холодно”. В редколесьях к востоку от Верхоянского хребта и хребта Сетте-Дабан зимой насчитывается более 20 видов широко распространенных птиц, в том числе крупных, таких как каменный глухарь, и крошечных, таких как синицы-гаички. Условия зимовки некоторых из них весьма подробно изучены (Андреев, 2010, 2016; Ануфриев, 2013). К сожалению, явно недостаточное внимание уделено

таким интересным видам, как бурая оляпка (*Cinclus pallasii* Temminck, 1820) и горный дупель, или бекас-отшельник (*Gallinago solitaria* Hodgson, 1831), зимующим на речных полыньях (рис. 1).

Оба вида имеют громадные ареалы, простирающиеся от гор Южной и Центральной Азии до верховий Колымы (почти до 64° с.ш.), Анадыря и рек Камчатки (Андреев, 2005; Дорогой, 1997; Кишинский, 1968, 1980; Лобков, 1986) (рис. 2). На северо-востоке Азии находятся северный предел и, одновременно, холодный полюс их ареалов.

Зимовка названных околоводных птиц в экстремальных условиях инициирует естественный вопрос:



Рис. 1. Горный дупель и оляпка на р. Угликан. Январь 2017 г., температура воздуха около -30°C (фото Н. Петруниной).

не служат ли полыньи температурными “оазисами” за счет тепляющего действия открытой воды.

Температурное поле, в котором обитают оляпка и дупель на северной границе ареала, едва затронуто вниманием исследователей (Dinets, Sanchez, 2017; Находкин, 2019). Птицы проводят все время (не считая полетов) на воде или на берегах полыньи, тогда как представление об условиях их существования основано на данных о температурах воздуха, измеренных на метеостанциях на высоте 2 м над поверхностью земли. Исходя из сказанного, цель исследования состояла в определении режима температур воздуха над полыньей и сравнении

его с таковым на высоте 2 м над снегом на удалении от полыньи.

Известно, что зимнее распространение оляпки и дупеля уже ареала полыней (Красная книга..., 2006; Красная книга..., 2019; Кузнецов, 1961). Поэтому была поставлена дополнительная задача о вкладе других факторов — низких отрицательных температур и длительности светлого времени суток — в формирование северной границы обитания птиц.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Термометрические исследования. Суть исследований состояла в одновременном измерении температуры воды и воздуха на разной высоте над полыньями, в полостях берега, которые могли бы служить убежищами для ночевки, и на удалении от реки на высоте 2 м (в дальнейшем — фоновая температура). Основные работы выполнены на двух реках с многочисленными полыньями, встречающимися почти на всем их протяжении (рис. 3).

1) На р. Угликан в окрестностях пос. Ола (30 км восточнее г. Магадан, $59^{\circ}37'$ с.ш., $151^{\circ}18'$ в.д.), примерно в 6 км от впадения ее в р. Ола, длина исследованного участка — несколько сотен метров, ширина 7–8 м, глубина 0.2–1.0 м (рис. 4а).

2) На р. Нанкала (приток третьего порядка р. Армань, в 2 км ниже устья р. Аган) в 110 км к С–СВ от Магадана по Тенкинской автотрассе ($60^{\circ}18'$ с.ш., $150^{\circ}56'$ в.д.). Длина исследованной полыньи также более нескольких сотен метров, ширина около 3–4 м, глубина в месте определения температур 0.2–0.5 м (рис. 4б).

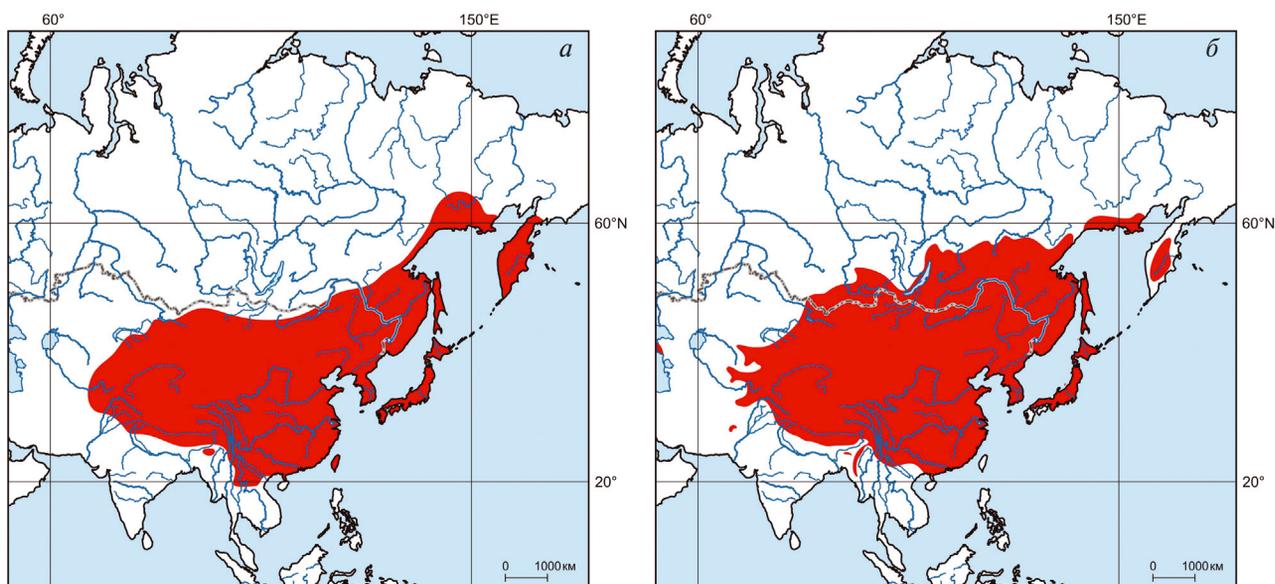


Рис. 2. Ареалы горного дупеля (а) и бурой оляпки (б) без выделения в их пределах непригодных для обитания территорий (по: <https://birdsoftheworld.org/bow/species/solsni1/> и wikipedia.org).



Рис. 3. Самые северные места обнаружения и границы распространения зимой горного дупеля – белые точки и штриховая линия, бурой оляпки – черные точки и штриховая линия (по: Дементьев, 1935; Красная книга..., 2006; Красная книга..., 2019). Цифры в кружках – пункты работы на реках, где встречены оба вида: 1 – Угликан и Ола, 2 – Уптар, 3 – Нанкала; только оляпка: 4 – Сибит-тыэллах, 5 – Куйдусун, 6 – Шаман.



Рис. 4. Реки Угликан (а) и Нанкала (б) в местах проведения работ.

Кроме того, измерены температуры в возможных береговых убежищах дупеля и оляпки на протоке правого берега р. Уптар в 3 км от ее впадения в р. Хасын ($59^{\circ}52'$ с.ш., $150^{\circ}37'$ в.д.). На названных реках полыньи формируются ежегодно и не покрываются льдом даже в сильные морозы.

Выбор рек определялся двумя соображениями. Во-первых, зимние работы на Оймяконском нагорье и хребте Сетте-Дабан тяжелы и дороги по логистике – 1200–1400 км от Магадана по автодороге при крайне низких температурах. Во-вторых, аккумуляторы компактных термометров

(логгеров) при температурах ниже -40°C замерзают. Исследованные нами реки находятся в области влияния Охотского моря, из-за чего минимальные температуры воздуха (даже на р. Нанкала) здесь редко опускаются ниже -40°C . Примерно таков же предел низких температур, которые были уверенно зарегистрированы использованными нами относительно дешевыми логгерами iBDL модели DS1922L (Elin, Москва, Россия). Тарированные в 0°C (в водно-ледовой смеси) логгеры имели индивидуальную погрешность $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ (декларированная производителем погрешность $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$).

Логгеры укладывали для гидроизоляции в пластиковые парные футляры для глазных линз. При измерениях температур воздуха над водой их крепили к деревянной стойке, установленной в середине полыньи, на высоте 1, 5, 10, 20, 40, 100 и 200 см над поверхностью воды. В нишах берега логгеры помещали на теплоизолирующей пластине “на полу”. Температуру воды измеряли у дна реки и на глубине 1–2 см рядом с термометрической стойкой.

Для оценки температуры воздуха вне зоны влияния полыньи логгеры подвешивали на расстоянии 20–30 м от берега к ветвям с северной стороны стволов крупных деревьев на высоте около 2 м. Разницу между измеренной таким образом температурой и температурой, измеренной над водой и в полостях берега, мы принимали за температурные эффекты отепляющего влияния полыньи в первом случае и полыньи и снежного покрова – во втором. Данные измерений обрабатывались в стандартном пакете программ Excel.

Наблюдения проведены в 2017 г. на р. Уптар – 4–7 января, на р. Угликан – 14–17 января; в 2023 г. на р. Угликан – 7–14 февраля, на р. Нанкала – 9–15 февраля. В 2017 г. интервал между измерениями 1 час, в 2023 г. – 5 минут. В общей сложности температуры на площадках регистрировались 4400 часов, в течение которых выполнено более 40 600 измерений.

Для сравнения данных по р. Угликан измеряли температуры поверхностного слоя воды в р. Ола подо льдом и на выходах подрусловых вод в полыньях у моста близ одноименного поселка в январе–феврале 2021 г.; использовали термометр IT-8-Pt/Ts-G1 (фирма “НПК РЭЛСИБ”, Новосибирск, Россия, <https://relsib.com/>).

Климатические характеристики района исследований приведены по Научно-прикладному справочнику... (1989, 1990), данные метеостанций в период проведения измерений – по сайту Расписание погоды (<https://rp5.ru>).

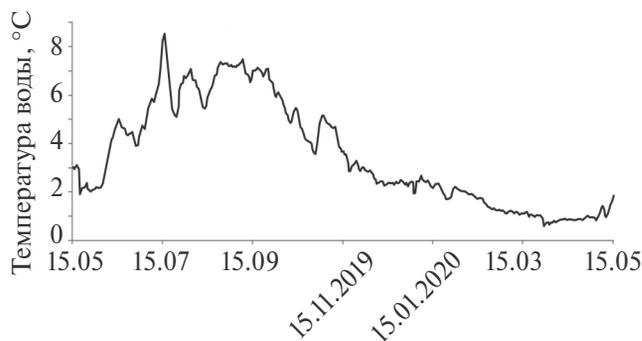


Рис. 5. Годовой ход среднесуточной температуры воды в р. Угликан (личное сообщение Е.А. Андрияновой и О.А. Мочаловой).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Температурный режим обследованных водотоков

Река Угликан (протяженность 11 км) проходит большей своей частью по левобережью долины р. Ола и, вероятно, имеет связь с ее подрусловым стоком. Об этом свидетельствуют близкие температуры “в родниках” на выходе подрусловых вод в протоках названных рек: $3.8\text{--}4.0^{\circ}\text{C}$ (3 января 2017 г.). На мелководьях у берегов и на перекатах в полыньях р. Угликан вода охлаждалась до $0.5\text{--}1.0^{\circ}\text{C}$ (изредка до 1.5°C), тогда как в русле Олы подо льдом была близка к 0°C (рис. 5).

В незамерзающей протоке р. Нанкала температуру на выходах подрусловых вод не измеряли, а на мелком участке переката температура воды варьировала от 0.8 до 1.7°C .

Влияние полыньи на температуру воздуха в суточном цикле

Температуры воздуха в феврале 2023 г. в обоих районах работ были близки к норме (на метеостанции Ола в 2023 г. средняя температура февраля -17.3°C при норме -17.0°C и стандартном отклонении (SD) $\pm 3.7^{\circ}\text{C}$). На ближайшей (22 км) к месту работ на р. Нанкала метеостанции (Палатка) в 2023 г. средняя температура февраля была -21.9°C при норме $-20.2 \pm 3.3^{\circ}\text{C}$. В январе 2017 г. на реках Угликан и Уптар температура воздуха также была близка к норме.

В светлое время суток влияние полыньи резко убывало с высотой над поверхностью воды. В среднем температуры на реках Угликан и Нанкала на 5 и 10 см над водой поднимались с фоновых $-21\text{--}-16^{\circ}\text{C}$ до $-15\text{--}-11^{\circ}\text{C}$ и $-19\text{--}-14^{\circ}\text{C}$ соответственно (рис. 6; табл. 1).

В ночные часы при наиболее низких температурах воздуха влияние полыньи сказывалось

Таблица 1. Температуры воздуха (°C) над полыньей и в нишах в 2017 и 2023 гг.

| Показатель | р. Угликан | | р. Нанкала | | р. Уптар |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | День | Ночь | День | Ночь | Ночь |
| Над водой на высоте 5 см | <u>-19.4</u> | | <u>-19.9</u> | | |
| | -10.8 | | -15.1 | | |
| 10 см | <u>-24.1</u> | | <u>-25.3</u> | | |
| | -14.2 | | -18.7 | | |
| 100 см | <u>-27.4</u> | | <u>-27.4</u> | | |
| | -15.6 | | -20.3 | | |
| Ниша | | <u>-20.5</u> | | <u>-18.2</u> | <u>-26.0</u> |
| | | -11.5 | | -14.0 | -15.4 |
| Фоновая температура | <u>-28.4</u> | <u>-29.2</u> | <u>-27.9</u> | <u>-26.9</u> | <u>-41.3</u> |
| | -16.1 | -17.3 | -20.9 | -23.1 | -30.1 |

Для каждого показателя: над чертой – минимальное значение, под чертой – среднее.

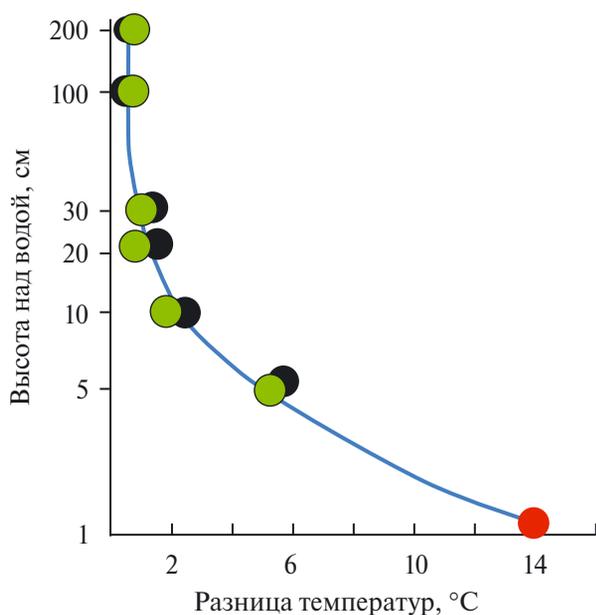


Рис. 6. Изменение с высотой среднего за светлое время влияния полыньи на температуру воздуха. Р. Угликан 14–17.01.2017 г. (красный кружок) и 7–14.02.2023 г. (зеленый кружок); р. Нанкала 9–15.02.2023 г. (черный кружок).

в подъеме температуры на 5 см на 10–12°C, а на 10 см – на 4–5°C. На высоте 1–2 м различия фоновых температур и воздуха над полыньей были пренебрежимо малы: в среднем 0.5–0.6°C.

Отепляющий эффект полыньи не только меняется с высотой над водой, но зависит от температуры воздуха и других факторов, формирующих микроклиматическую дифференциацию: высоты солнца, облачности, скорости и направления ветра (Микроклимат..., 1967). Чем короче световой день, тем отчетливее связь эффекта полыньи с фоновой

температурой воздуха (рис. 7а, 7б). При уменьшении колебаний (см. рис. 4б) диапазон обогревающего влияния полыньи также сужается (рис. 7в, 7г); на высоте 5 см он может достигать 10–12°C, а на высоте 10 см – только 3–4°C.

Влияние полыньи на температуру в береговых убежищах

В снегу на берегах полыней, почти вровень с водой или несколько выше, нередко похожие на норы полости, протяженностью от десятка сантиметров до полуметра и диаметром входа 15–20 см; иногда под нависающими над берегом сугробами дном ниш служил береговой припай, толщиной 1–3 см. Полости могут быть использованы птицами как убежища. Из-за отсутствия находок конкретных мест ночевки наших птиц термометрические исследования выполнялись “вслепую” – путем установки логгеров в нескольких нишах для сравнения.

Температурный режим в нишах ночью различается существенно. В период с самой длинной ночью (несколько менее 18 часов), при безветренной погоде и высоте солнца в полдень 7° (рис. 8а) температура в нише на р. Уптар жестко коррелирует с фоновой температурой ($K_{\text{corr}} = 0.97$). Ниша не только повышает температуру, но и значительно сглаживает ее колебания: в ночь с 5 на 6 января фоновая температура поднялась с -42 до -15°C, а в нише она была и много выше, и более стабильна (-25... -5°C).

Столь же ощутимо стабилизировались температуры в нише на р. Угликан (рис. 8б). Ее обогревающий эффект варьировал от 10 до 14°C, уменьшаясь при повышении температур воздуха. В целом же разнообразие влияния убежищ на температуру значительно: в одних нишах ночные температуры были выше и варьировали сильнее, чем на аналогичной высоте над полыньей; в других – соотношение этих показателей было иным (рис. 9а–9в).

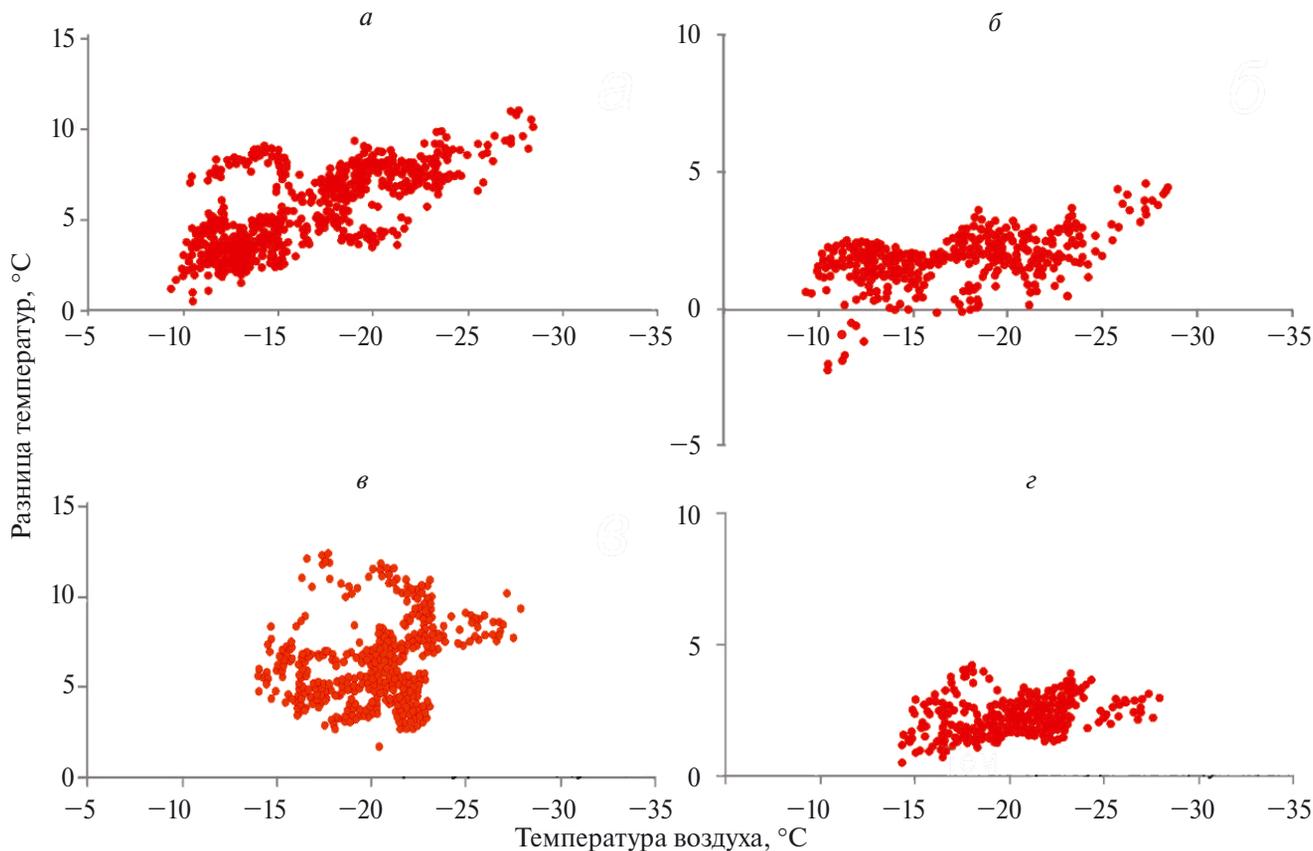


Рис. 7. Влияние полыньи в светлое время на температуры воздуха над водой на высоте 5 см (а, в) и 10 см (б, г). Р. Угликан 7–14.02.2023 г. (а, б), р. Нанкала 9–15.02.2023 г. (в, г).

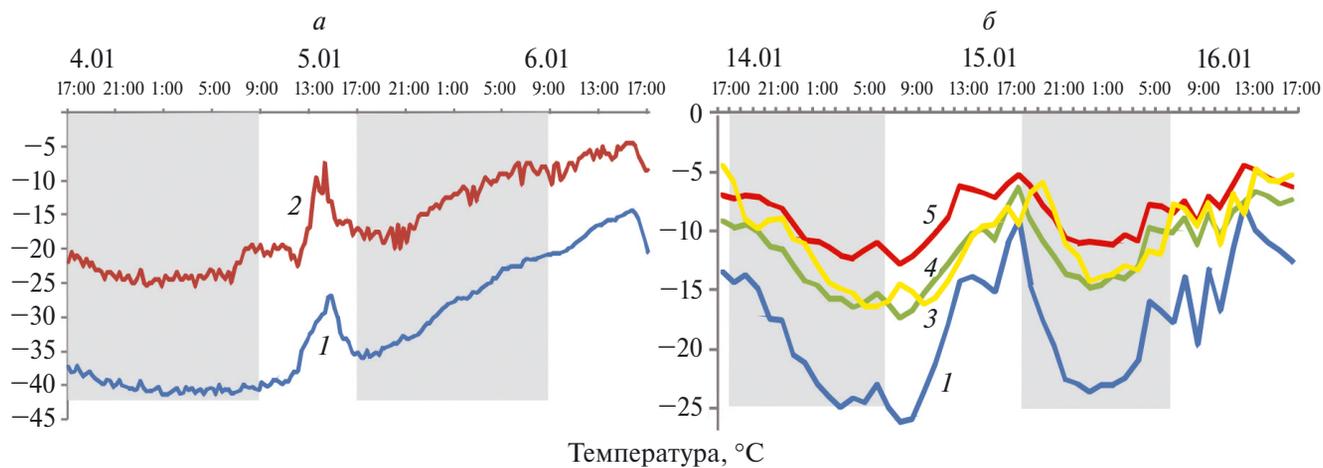


Рис. 8. Температура воздуха в береговых нишах: а – р. Уптар в 2017 г.; б – р. Угликан в 2017 г.; 1 – фоновая температура, 2–5 – температуры в нишах. Серая заливка – темное время суток.

ОБСУЖДЕНИЕ

Горный дупель и бурая оляпка зимуют на полыньях рек бассейна Охотского моря совместно. Дупель зимой хорошо заметен на мелководных полыньях в предгорьях, тогда как летом обнаружить

его на заболоченных участках субальпийского пояса гор (500–1000 м над ур. м.), где он гнездится, весьма сложно.

Оляпка на северо-востоке Азии, как и в других частях ареала, облигатно связана с небольшими реками и крупными ручьями. Летом в долине

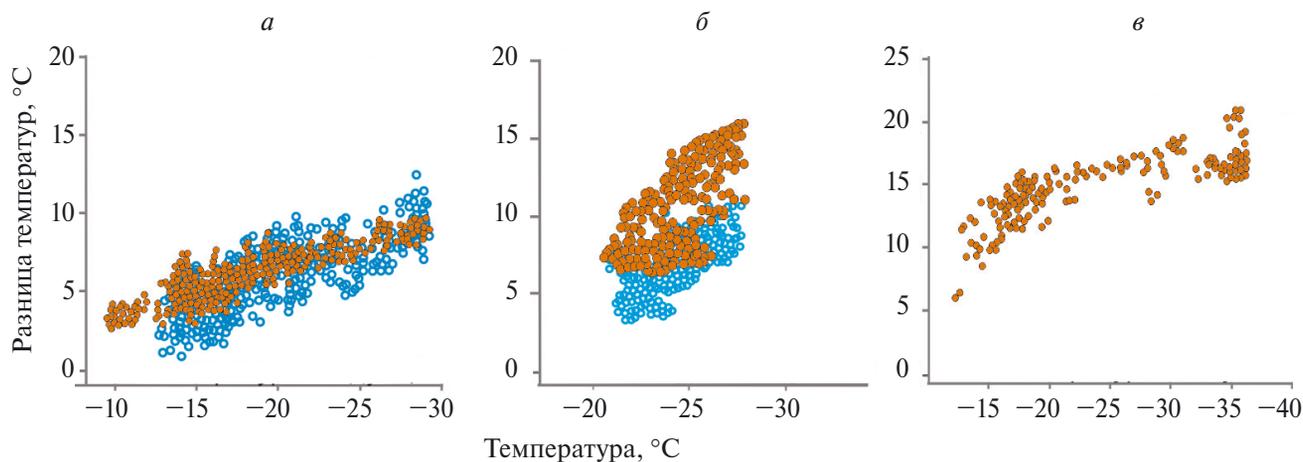


Рис. 9. Влияние полыньи на ночные температуры воздуха на высоте 5 см над водой (синие точки) и совместное влияние полыньи и снежного покрова на ночные температуры воздуха в береговых нишах (коричневые точки) на: *а* – р. Угликан 7–14.02.2023 г.; *б* – р. Нанкала 9–15.02.2023 г.; *в* – р. Уптар 4–6.01.2017 г.

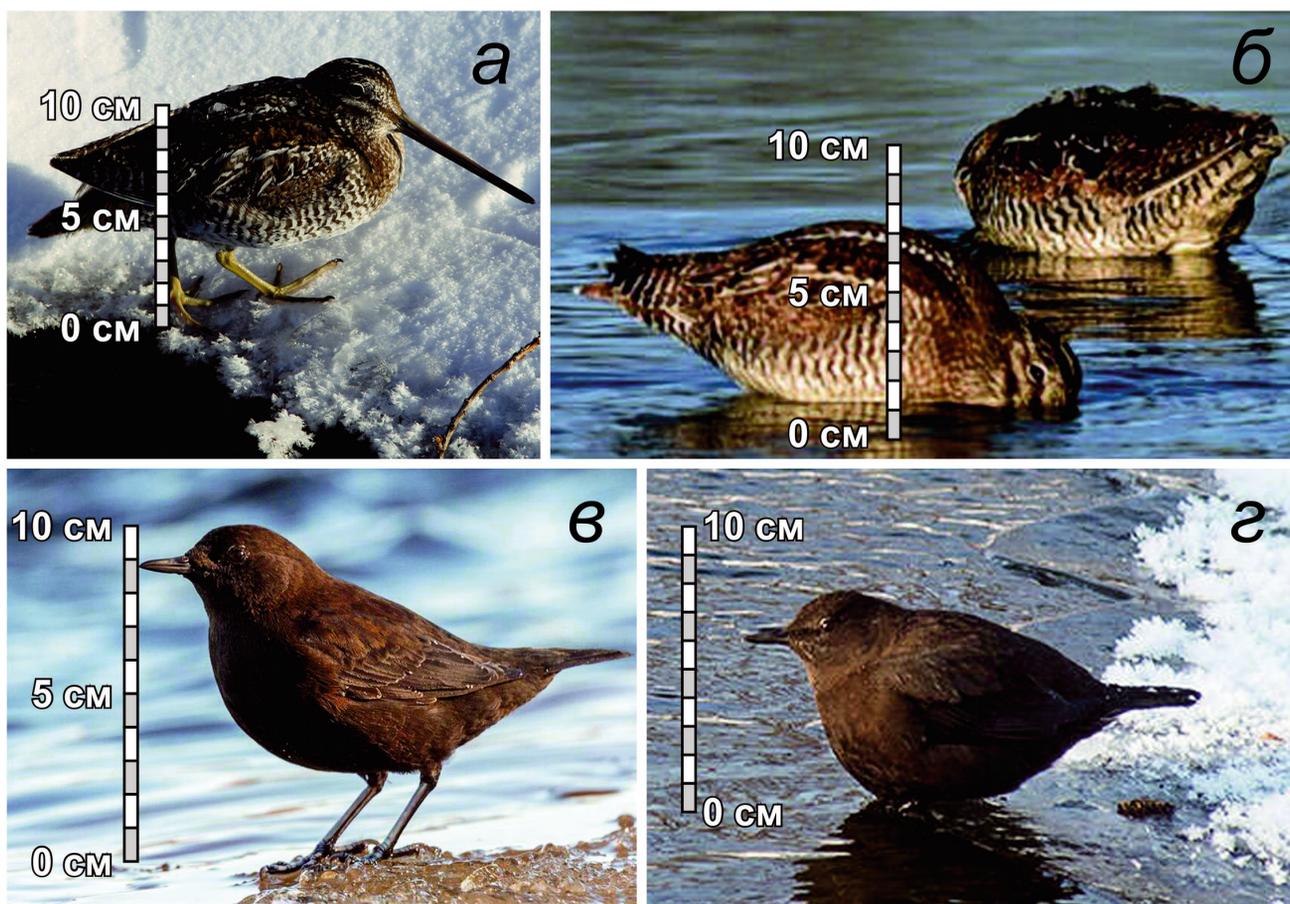


Рис. 10. Слой воздуха, в котором птицы находятся днем. Фото: *а* – А. Кондратьева (личное сообщение), *б* – Н. Петруниной (личное сообщение), *в* – П. Петрушина (<https://russia.birding.day/>), *г* – Н. Петруниной (<https://russia.birding.day/>).

р. Челомджа (юг Магаданской области) встречается до 2–3 особей на 1 км. В Колымском нагорье она гнездится гораздо реже – с интервалом в 3–5 км, на реках залива Шелихова весьма редка – одна пара на 10–15 км (Андреев, 2005; Кишинский, 1968; Красная книга..., 2019).

Поведение видов зимой при добывании корма также различно. Дупели весь короткий световой период ходят по брюшко в воде, наклонившись в поисках корма и, таким образом, находясь целиком в слое воздуха около 10 см (рис. 10а–10г). Оляпки обшаривают не только мелководья, но ныряют на дно относительно глубоких участков. Они нередко покидают упоминавшийся 10-сантиметровый слой воздуха, присаживаясь на выступающие из воды камни, замытые деревья и т.д. Для птиц, вероятно, важны также температуры на высоте 1–2 м над водой, где они оказываются во время перелетов с одного места кормежки на другое.

Температуры воздуха над полярной

Зимой в бассейне Охотского моря климат мягче, чем в континентальных районах. На удалении от берега моря на 100–150 км температуры воздуха не опускаются ниже $-40... -35^{\circ}\text{C}$ (средние температуры самых холодных месяцев ниже $-25... -20^{\circ}\text{C}$). Средняя скорость ветра значительна (5–6 м/с), штили регистрируются в 10–15% случаев (Научно-прикладной справочник..., 1990).

Вопреки воздействию низких температур воздуха, выходы относительно теплых (около 4°C) подрусловых вод (Некрасов, 1962; Михайлов, 2009, 2014; наши данные) поддерживают в полярных температурах $0.5-3.0^{\circ}\text{C}$, что и служит источником тепла для нагрева воздуха над полярными. В период наблюдений минимальные фоновые температуры составляли $-29... -28^{\circ}\text{C}$, тогда как на 5 и 10 см над водой (т.е. на высоте груди и спинки птиц) они не опускались ниже $-20... -19$ и $-25... -24^{\circ}\text{C}$ соответственно (табл. 1, рис. 10). Средние значения названных показателей за светлое время составляли $-21... -16^{\circ}\text{C}$, $-15... -11^{\circ}\text{C}$ и $-19... -14^{\circ}\text{C}$ соответственно. Выше 10 см обогревающее влияние полярной почти не сказывалось.

При названных характерных для бассейна Охотского моря температурах воздуха влияние открытой воды, по-видимому, возрастает на полярных большей площади по сравнению с влиянием на полярных, обследованных нами, а также зависит от температуры воды. Так, на м. Барроу, Аляска, на высоте 10 см над искусственной полярной с температурой воды $+3^{\circ}\text{C}$ разовое измерение ртутным термометром в безветренную ночь показало разницу с фоновой температурой 17°C (Dinets, Sanchez, 2017). Однако большие полярные, на которых зимуют птицы, редки, повторяемость

штилевых погод на отдельных участках побережья может опускаться до 5%, а температура воды в реках за зиму убывает всего на $1-2^{\circ}\text{C}$, что на порядок меньше колебаний температур воздуха в течение суток и между сутками. Таким образом, периоды более сильного влияния полярной на температуру прилегающих к ней слоев воздуха непродолжительны, и их вклад по времени в температурную обстановку невелик.

И оляпка, и дупель во время кормежки почти целиком находятся в слое воздуха, в котором температурные условия смягчены в той мере, как показано выше. Однако, судя по поведению птиц, для них это обстоятельство не имеет значения: птицы не стараются держаться ближе к поверхности воды или находиться в каких-либо особых, например, защищенных от ветра местах, где обогревающий эффект выражен максимально.

В континентальных районах зимовки оляпок в наиболее холодные месяцы средние температуры воздуха опускаются до $-45... -40^{\circ}\text{C}$, а повторяемость штилей возрастает до 40–80% (Научно-прикладной справочник..., 1989). Названные изменения должны вести к росту температурного эффекта полярной. Температур в таких условиях мы не измеряли, однако оценить влияние полярной (ΔT) днем при характерных для континентальных территорий температурах можно с помощью несложных математических моделей, построенных на материалах наблюдений на р. Угликан в периоды 14–17.01.2017 г. и 7–14.02.2023 г.

$$(1) \Delta T_{5\text{ см}} = -0.39 T_{\text{фоновая}} - 1.09 \\ (n = 814, R^2 = 0.73, SE = \pm 1.5^{\circ}\text{C})$$

$$(2) \Delta T_{10\text{ см}} = -0.09 T_{\text{фоновая}} + 0.42 \\ (n = 814, R^2 = 0.49, SE = \pm 0.65^{\circ}\text{C})$$

Из выражений (1–2) следует, что при фоновой температуре $-50... -45^{\circ}\text{C}$ температуры на высоте 5 см над водой должны быть выше на $16-18^{\circ}\text{C}$, а на 10 см – на $4-5^{\circ}\text{C}$. Иными словами, в верховьях Индигирки и Колымы, т.е. в наиболее холодной части ареала оляпки в декабре–январе температуры воздуха на высоте 5 см над полярными не должны опускаться ниже $-35... -30$, а на высоте 10 см – ниже $-45... -40^{\circ}\text{C}$. При таких температурах (Dinets, Sanchez, 2017; наши неопубликованные данные по р. Сибит-Тыэллах, притоку Колымы), как и при -56°C (Находкин, 2019) оляпки чувствуют себя комфортно; подчеркнем, что приведенная Находкиным температура зафиксирована примерно в 40 км по прямой от Полюса холода Евразии – пос. Оймякон.

Таким образом, обогревающее влияние полярной в светлое время суток невелико. В нижних частях рек бассейна Тихого океана нет сильных морозов, а частые ветры способствуют нивелированию

микrokлиматических различий. Поэтому средний за светлое время эффект полыньи при значениях фоновой температуры $-21... -16^{\circ}\text{C}$ на высоте 5 см от воды составляет $3-6^{\circ}\text{C}$, а на высоте 10 см $-2-2.5^{\circ}\text{C}$; сами же температуры над полыньей варьируют в пределах $-15... -11^{\circ}\text{C}$ и $-18... -14^{\circ}\text{C}$ соответственно. В континентальных районах, согласно выше приведенной модели, при морозах, достигающих $-55... -50^{\circ}\text{C}$, на высоте 5 см температуры над полыньей должны опускаться до $-35... -30^{\circ}\text{C}$, а уже на высоте 10 см они почти неотличимы от фоновых $-50... -48^{\circ}\text{C}$.

Температуры воздуха в убежищах

О ночевках оляпки и дупеля известно немного. Андреев (2005), по-видимому, впервые сообщил, что оляпка на реках бассейна Тауйской губы Охотского моря ночует в полостях, образованных наслоениями льда. Дурнев (2019) в бассейне Байкала описал неоднократную ночевку дупелей в полостях

речных торосов из тонкого свежего льда с “крышей” из плотного снега. Названные авторы не измеряли температур в убежищах.

Фотоматериалы в интернете и любезно предоставленные нам коллегами не проясняют ситуацию. В частности, снимок, сделанный Д. Кочетковым (<https://russia.birding.day/>) в Приморском крае 25.02.2012 г. (рис. 11а), не позволяет утверждать, что оляпка выглядывает из убежища, а не кормится в промоине. Автор другой фотографии (рис. 11б) не гарантирует, что дупель имеет отношение к нише: немедленно после “позирования” птица улетела (Н. Петрунина, личное сообщение).

В обследованных нишах большую часть темного времени суток температуры были выше фоновой на $5-10^{\circ}\text{C}$. Утепляющий эффект ниши связан не только с особенностями их устройства и расположения, но зависит от фоновой температуры. В период наших наблюдений она была наиболее низка на р. Уптар (рис. 8а, 9в, табл. 1). С 20 ч 15 мин 4 января



Рис. 11. Буряя оляпка в полости льда – а (фото Д. Кочеткова, <https://russia.birding.day/>) и горный дупель у снежной норы – б (фото Н. Петруниной, личное сообщение).

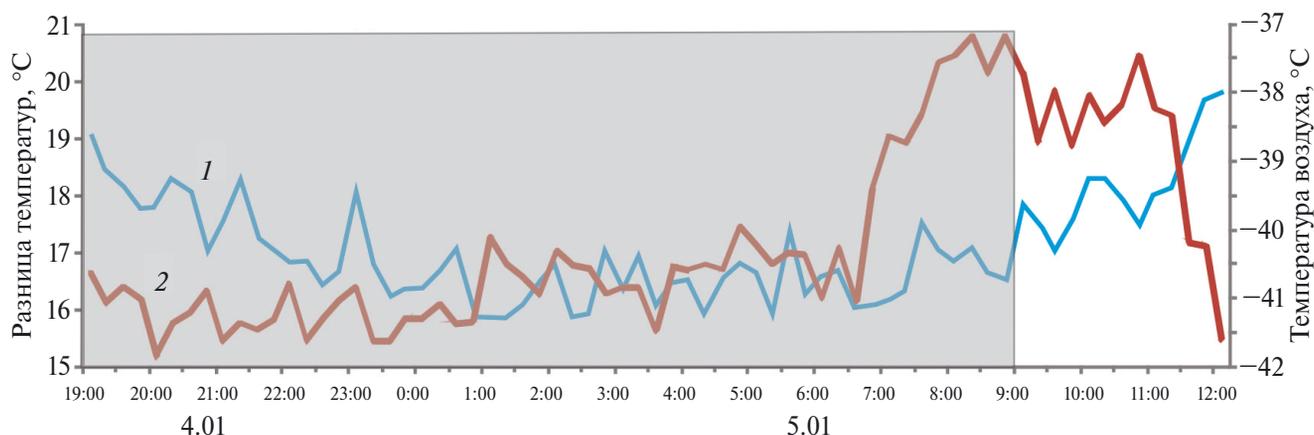


Рис. 12. Изменение температур воздуха (1) и разницы между температурами воздуха и ниши (2) на р. Уптар 4–5.01.2017 г.

по 11 ч 15 мин 5 января 2017 г. при штиле фоновая температура варьировала в пределах $-41.5... -39.5^{\circ}\text{C}$ (рис. 12), а температура в нише – в интервале $-25... -20^{\circ}\text{C}$; таким образом, температурный эффект ниши достигал $19-21^{\circ}\text{C}$.

Температуры воздуха, зарегистрированные на р. Уптар, сравнимы с характеристиками одного из самых холодных мест зимовки оляпки – на ручье Шаман ($63^{\circ}1' \text{ с. ш.}, 137^{\circ}34' \text{ в. д.}$), впадающего в р. Восточная Хандыга, приток второго порядка р. Алдан (Dinets, Sanchez, 2017). На ближайшей к этому месту метеостанции “Теплый Ключ” средняя температура января составляет -43.4°C (Справочник ..., 1966а). Различия температур воздуха, измеренных в ночь с 4 на 5 января 2017 г. на р. Уптар, и средних многолетних температур января на названной метеостанции не превышают $1.5-2.5^{\circ}\text{C}$. Близость приведенных значений позволяет считать, что в самом холодном месяце в окрестностях названной метеостанции разница температур наружного воздуха и в нише у полыньи в среднем также будет составлять около 20°C . Если оценка верна, то при температурах, близких к средним из абсолютных минимумов (-55°C), в нишах, аналогичных обследованных нами, температуры будут не ниже -35°C .

В небольших снежных нишах, размер которых сопоставим с размером птицы, температура ночью, по-видимому, может быть выше, чем температура в пустой нише (Андреев, 2007, 2010, 2016).

Несомненно, существуют более теплые укрытия: покрытые снегом наносы плавника, пустоты подо льдом и во льду (Андреев, 2007; Дорогой, 2016, 2019). В качестве убежищ оляпки используют также пространство под мостами, настил которых расположен низко над незамерзшей водой (Tyler, 2010; наши наблюдения на р. Сибит-Тыэллах). Во всех перечисленных случаях нагретый водой воздух, вероятно, задерживается сводом и не сдувается ветром.

Факторы, формирующие северную границу ареалов бурой оляпки и горного дупеля

Полученные результаты свидетельствуют о смягчении температурных условий для зимующих на полынях птиц. Между тем ареал обоих видов, проникших сюда с юго-запада, отчетливо ограничен к северо-западу, северу и северо-востоку. Самая северная находка бурой оляпки зимой известна вблизи 64° с. ш. на р. Сугой, правом притоке Колымы (Красная книга ..., 2019); граница зимнего распространения дупеля проходит заметно ближе к побережью Охотского моря (см. рис. 3). Отсутствие обсуждаемых видов севернее известных ныне границ может означать либо недостаточность смягчения температурных условий, либо действие

иных лимитирующих факторов. В этой связи ниже мы исследуем некоторые из них.

Распространение полынй. На северо-востоке Азии расположен Полюс холода северного полушария и повсеместно распространена вечная мерзлота. Исключение составляют поймы, на которых она чаще, чем в других регионах восточной части России, может отсутствовать (Некрасов, 1962; Михайлов, 2014). Обилие пойменных таликов приводит к тому, что на реках всех горных сооружений северо-востока Азии (Колымского, Корякского, Юкагирского и Чукотского нагорий, горных цепей Черского, а также многочисленных отдельных хребтов) полыньи весьма часты. Между тем оляпка и дупель встречаются только в южной и западной частях региона. Малое число полынй может быть причиной отсутствия названных птиц лишь в пределах равнин Центральной Якутии, ограниченной с востока хребтами Верхоянским и Сетте-Дабан (рис. 13а).

Температуры воздуха. Температурные условия холодного сезона, возможно, ограничивают к северу распространение зимующего дупеля (рис. 13б, 13в). Он известен только в районах, прилегающих к побережью Охотского моря, но даже в немногих километрах от него у дупелей при температурах около -30°C нередко обмерзают рулевые перья; птицы, периодически отряхиваясь, сбрасывают ледышки. В бассейне Колымы известна единственная находка этой птицы – на р. Килгана, левом притоке р. Большая Купка (Красная книга..., 2019). Здесь средняя температура января составляет около -30°C , а период со среднесуточными температурами ниже -30°C длится немногим более двух месяцев. Какой из названных показателей может служить лимитирующим фактором – сказать трудно, поскольку конфигурации изотерм и изохрон весьма близки. В других холодных зимой районах зимовки дупеля – в Прибайкалье, Туве, на Алтае (Дурнев, 2019) – температуры января также не опускаются ниже -30°C , а период, в течение которого эти температуры регистрируются, составляет не более 40 сут (Справочник..., 1965, 1966, 1967; Национальный атлас, 2007).

Механизм влияния низких температур на наших птиц не очевиден. Можно осторожно предположить, что при понижении температур воздуха до какого-то предела наиболее холодные части полынй – мелководья – затягиваются льдом, что не позволяет дупелю кормиться.

Для оляпки, которая может нырять за кормом, замерзание мелководий, по-видимому, не критично, и, может быть, поэтому она значительно дальше проникает в область гораздо более низких среднемесячных температур ($-45... -40^{\circ}\text{C}$) в верховьях р. Индигирки, точнее – в котловинах по периферии горных массивов Сунтар-Хаята и Горных

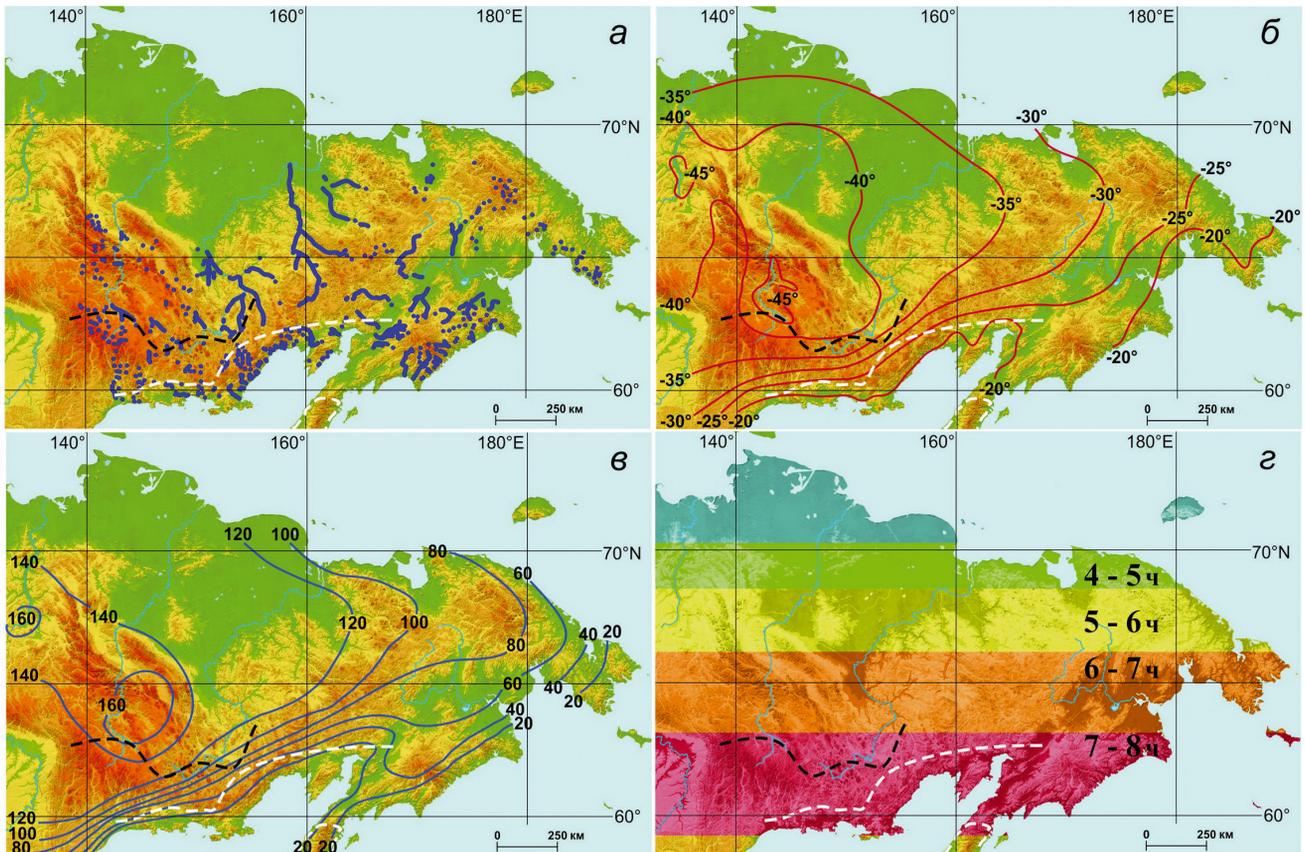


Рис. 13. Северные границы ареалов бурой оляпки и горного дупеля на северо-востоке Азии и распределение: *а* – полыней (по: Кузнецов, 1961), *б* – средних январских температур воздуха (Справочник..., 1966а, 1966б), *в* – числа дней со среднесуточной температурой воздуха ниже -30°C (Национальный атлас..., 2007), *з* – продолжительности светлого времени, 20–22 декабря (по: Star Walk 2..., 2024; Солнце..., 2024).

цепей Черского. Здесь почти полгода (160 суток) держится температура ниже -30°C (рис. 13в). Однако восточнее 158° в.д. оляпки нет ни в прибрежных районах, ни севернее, независимо от зимних температур и вопреки повсеместному развитию полыней. Таким образом, оляпки зимуют, с одной стороны, буквально на Полюсе холода, с другой – отсутствуют в области изотерм -25°C ... -20°C . Сказанное четко свидетельствует о независимости границ ее ареала от температурных условий.

Продолжительность светлого времени суток для птиц с дневной активностью, безусловно, может быть важным фактором, обуславливающим ограничение длительности кормежки днем и, напротив, – удлинение времени пребывания в низких ночных температурах.

Горный дупель встречается зимой исключительно не севернее пояса, в котором продолжительность светлого времени суток составляет не менее 7 часов (рис. 13з). Такой короткий световой день можно рассматривать в качестве еще одного (помимо низких температур воздуха) фактора, лимитирующего зимнее распространение вида к северу. Выделить наиболее

важный из этих факторов невозможно из-за редкости встреч птицы и совпадения градиентов названных факторов: чем севернее, тем темнее и холоднее.

Бурая оляпка зимой распространена лишь ненамного севернее границы пояса светлого времени в 7 часов, в пределах которого при крайне низких температурах не отмечено каких-либо особенностей кормового поведения (Dinets, Sanchez, 2017; Находкин, 2019; наши неопубликованные данные). Более того, Dinets и Sanchez (2017) сообщили о бродившей по мелководью бурой оляпке при свете полной луны, что позволило авторам предположить кормежку птицы ночью. Последнее не лишено оснований, поскольку было показано, что североамериканская оляпка (*Cinclus mexicanus* (Swainson, 1811)), которая по размерам и экологии близка к бурой оляпке (Шульпин, 1931), зимует даже на северном макросклоне хребта Брукса в интервале 68° – 69° с.ш. (Gallagher, Lea, 2019). Здесь в конце декабря продолжительность светового дня, включая сумерки (т.е. время, когда солнце находится ниже линии горизонта), менее пяти часов (Star Walk 2..., 2024; Солнце..., 2024).

Заметим, что *C. mexicanus* так же ведет себя и далеко на юге (44° с.ш.) — в декабре эти птицы приступают к кормежке за 20 минут до восхода солнца и завершают ее через такое же время после захода (Parsons, 1975). Именно в сумерки птицы, зимующие в Субарктике, как правило, начинают и заканчивают кормиться (Андреев, 1980; Рыжановский, 2010).

Таким образом, можно предположить, что широта (как показатель освещенности) не лимитирует зимнее распространение бурой оляпки.

Синтез результатов

Проведенные измерения позволили оценить, в какой мере температуры над польней отличаются от фоновых. Напомним, что в прилегающем к воде слое воздуха в 10 см, за пределы которого кормящиеся птицы выходят редко, градиенты температур велики (см. рис. 6). На высоте 1 см над водой средние за светлое время температуры отличаются от фоновых на 13–15°C, а на высоте 10 см над водой — всего лишь на 2–2.5°C. Такой же величины достигают колебания температур, вызванные турбулентностью воздуха над польней. Благодаря вертикальным движениям воздуха при полном штиле температуры в слое 5–10 см над польней в интервале между двумя измерениями могут подняться или опуститься на 1.5–2.5°C. Названные различия формируются и в зоне

влияния моря, и в континентальных районах, где температуры на 10 см варьируют в пределах –18... –13°C и –45... –40°C соответственно. Максимальные значения эффекта утепления (рис. 14) прослеживаются в течение не более 10–15 мин и примерно вдвое превышают средние значения.

Сказываются ли смягченные польнями температурные условия на зимовке птиц? Оба вида при разных погодных условиях, по крайней мере, во время кормежки, не меняют манеру поведения, что, по-видимому, можно расценивать как индифферентное отношение дупеля и оляпки к утепляющему эффекту польней. В целом преимущества, которые дупель и бурая оляпка получают у открытой воды, вероятно, не играют заметной роли в их зимнем распространении.

Этот же результат показан для обыкновенной оляпки (*Cinclus cinclus*) при измерении зимой ежедневных энергетических затрат (DEE — daily energy expenditure): ни одна из учитываемых погодных переменных не была значимой; вариации DEE зависели от структуры энергозатратных видов деятельности (Bryant et al., 1985).

Однако обсуждаемые виды, весьма вероятно, ночуют в береговых снежных нишах, температуры внутри которых в наиболее холодные ночи существенно выше, чем снаружи (рис. 15). В убежищах оляпки в континентальных районах температуры должны

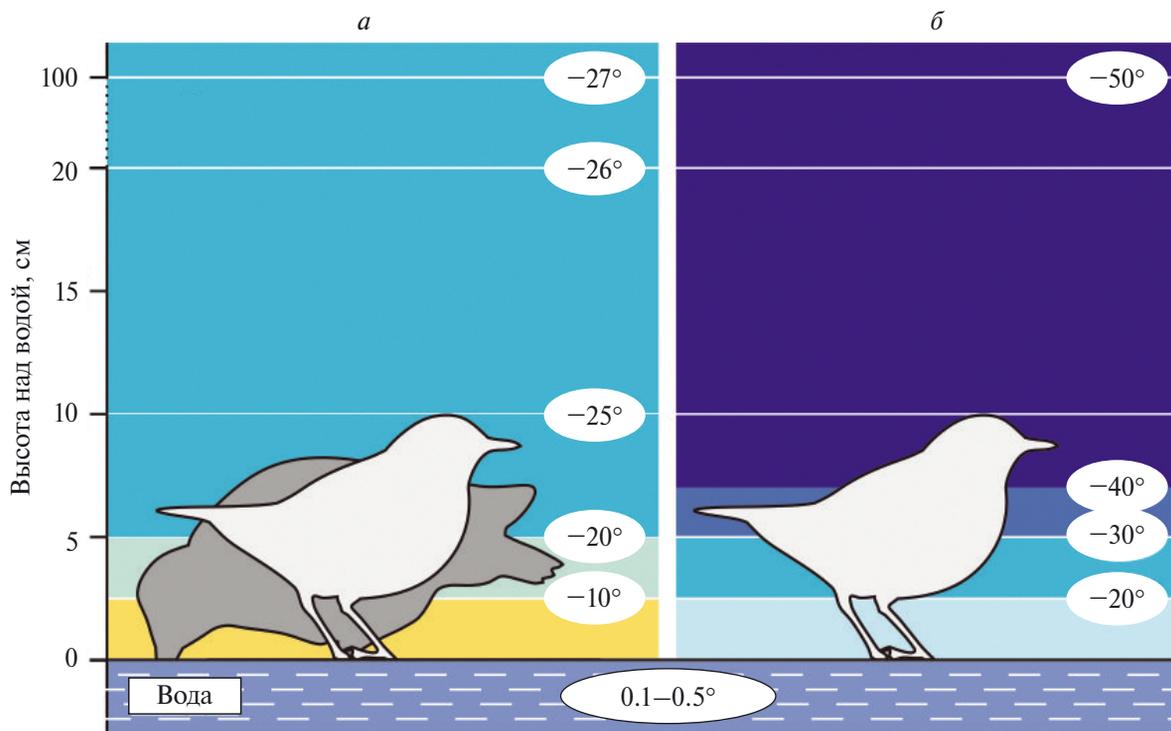


Рис. 14. Максимальный утепляющий эффект польней над водой в местах зимовки бурой оляпки и горного дупеля. *a* — область влияния Охотского моря (натурные измерения), *б* — континентальный регион (по расчетным данным, см. текст). Приведены округленные значения.

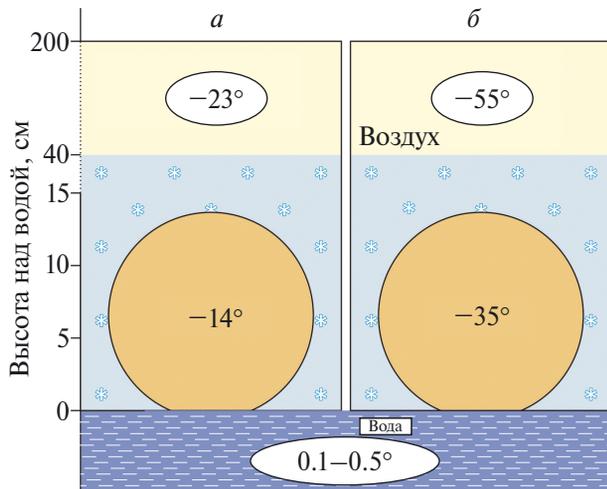


Рис. 15. Максимальный совместный утепляющий эффект полыни и снега в возможных убежищах оляпки. *a* – область влияния Охотского моря (натурные измерения), *б* – в континентальный регион (по расчетным данным, см. текст). Приведены окруженные значения.

быть выше почти в полтора раза (до -35°C при -55°C снаружи). В области влияния моря температуры в обследованных нишах поднимались до $-16\dots -13^{\circ}\text{C}$ при температуре наружного воздуха $-26\dots -25^{\circ}\text{C}$.

Напомним, что ночевка в снегу широко известна для куриных, а также некоторых воробьиных птиц даже в регионах с более теплой зимой, чем северо-восток Азии. Эта поведенческая адаптация значительно смягчает условия ночевки (Андреев, 2007, 2016). Например, внутри лунки в глубоком снегу, где находится рябчик, температура воздуха может отличаться от наружной на 40°C . Однако если птица открывает вход в лунку, разница падает до 15°C , т.е. температура в лунке становится близка к температуре поверхности земли под снегом (Андреев, 2010). Таким образом, в создании комфортных условий в лунке рябчика велика роль теплоизолирующей снежной пробки и тепла, выделяемого самой птицей.

Как соотносятся вклады тепла открытой воды и тепла, генерируемого дупелем и оляпкой, в смягчении температур в убежищах (снежных нишах у полыней, в пустотах льда и т.п.), предстоит выяснить. Нетрудно допустить, что второй источник не играет большой роли даже в снежных нишах, так как вход в них остается открытым (“обогрев помещения печкой при отсутствии двери”).

В поддержку вывода о небольшом эффекте “отепления полыней” свидетельствует отчетливое ограничение северных и восточных границ ареалов наших видов, причем горный дупель проникает на север не так далеко, как бурая оляпка. Как следует из схем распределения климатических характеристик (рис. 13б–13з), границу ареала дупеля могут

контролировать три фактора: минимальная продолжительность светлого времени (7 часов), низкие температуры воздуха (ниже -30°C в самый холодный месяц) и продолжительность регистрации низких температур (более 60 суток ниже -30°C).

Распространению бурой оляпки отрицательные температуры, в принципе, не могут препятствовать, поскольку она зимует даже на Полосе холода. То же касается, по-видимому, освещенности, поскольку близкий вид оляпки (*Cinclus mexicanus*) зимует на Аляске при продолжительности светлого времени суток ниже 5 ч. Таким образом, ареал бурой оляпки на северо-востоке Азии рассмотренные климатические факторы не контролируют.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изначальная причина столь северного распространения обоих рассмотренных видов зимой именно на северо-востоке Азии кроется, по-видимому, в изобилии здесь, по сравнению с другими регионами Северной Азии, полыней, обязанных своим происхождением обширным непромерзающим (таликовым) поймам.

Зимой открытая вода создает особую арену жизни для птиц, обеспечивая доступ к корму, но ее смягчающее влияние на температуры воздуха в светлое время суток в среднем невелико и вряд ли важно для зимующих даже в предельно жестких климатических условиях видов. Складывается впечатление, что ключевой фактор, определяющий возможность существования бурой оляпки и горного дупеля зимой на севере, – относительно теплые ночные убежища в снегу у воды или в пустотах льда. Именно убежища позволяют считать полыни возможными температурными “оазисами”. В какой мере комфорт убежищ обеспечивается теплом полыней, а в какой – теплоизолирующим слоем снега и собственным теплом ночующих птиц, можно выяснить лишь измерениями в разнообразных нишах и в меняющихся температурных условиях.

Полыни – необходимое, но явно недостаточное условие для существования рассмотренных видов: полыни в массе распространены много севернее, чем проникают птицы. Между тем среди проанализированных картографическим методом факторов, которые могут лимитировать распространение оляпки и возможное влияние которых подтверждено данными, не выявлен ни один реально “работающий”. Вывод об отсутствии бурой оляпки за пределами ныне известных границ на северо-востоке Азии, по-видимому, всего лишь паллиатив, скрывающий недостаточную изученность труднодоступной зимой территории.

Северная же граница области зимовки горного дупеля “вложена” в пределы зимнего распространения бурой оляпки и заканчивается в относительно

хорошо обследованной в холодное время года речной сети. Поэтому зимующий дупель, вероятно, будет найден не столько севернее, сколько северо-восточнее — в Корякском нагорье, где светлое время в декабре длится 7–8 часов, а температуры января не опускаются ниже $-25... -20^{\circ}\text{C}$ (см. рис. 13).

Мы хотели бы надеяться, что проведенная работа вызовет повышенное внимание к изучению температурного влияния полынью на птиц в еще более холодных регионах (Оймяконское нагорье, хребет Сетте-дабан и др.), а также будет способствовать выявлению северных и северо-восточных границ ареалов бурой оляпки и горного дупеля.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят анонимного рецензента — за доброжелательность и доверие, Е.А. Андриянову и О.А. Мочалову за сведения о температуре воды в р. Угликан, А.В. Кондратьева и Н.А. Петрунину — за фотографии птиц, Е.В. Хаменкову за критические замечания к рукописи.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась только за счет средств бюджета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологических проблем Севера Дальневосточного отделения РАН (№ НИОКТР 122041900011-9).

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

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

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреев А.В., 1980. Адаптация птиц к зимним условиям Субарктики. М.: Наука. 176 с.
- Андреев А.В., 2005. Птицы бассейна Тауйской губы и прилегающих участков Северного Приохотья // Биоразнообразие Тауйской губы Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. С. 579–627.
- Андреев А.В., 2007. Адаптации оседлых птиц Северо-Восточной Азии к зимним условиям существования // Русский орнитологический журнал. Т. 16. Экспресс-вып. 384. С. 1436–1442.
- Андреев А.В., 2010. Температурные условия в снежных лунках рябчика *Tetrastes bonasia kolyomensis* // Русский орнитологический журнал. Т. 19. Экспресс-вып. 541. С. 3–5.
- Андреев А.В., 2016. Зимние ночевки буроголовой гаички *Parus montanus* в приохотской тайге // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 4. С. 89–94.
- Ануфриев А.И., 2013. Экологические механизмы температурных адаптаций млекопитающих и зимующих птиц Якутии. Изд. СО РАН. 216 с.
- Дементьев Г.П., 1935. К авифауне северного побережья Охотского моря // Сб. тр. гос. зоол. музея (при МГУ). Вып. 2. С. 56–60.
- Дорогой И.В., 1997. Фауна и распространение куликов на северо-востоке Азии // Видовое разнообразие и состояние популяций околородных птиц Северо-Востока Азии. Сер. “Биологические проблемы Севера”. Магадан. С. 53–87.
- Дорогой И.В., 2016. Материалы по зимней биологии горного дупеля *Gallinago solitaria* Hodgson, 1831 на юге Магаданской области // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 3. С. 119–122.
- Дорогой И.В., 2019. Зимние встречи бурой оляпки *Cinclus pallasi* в окрестностях Магадана // Русский орнитологический журнал. Т. 28. Экспресс-вып. 1764. С. 1971–1977.
- Дурнев Ю.А., 2019. Материалы по фенологии и экологии горного дупеля *Gallinago solitaria* в горах Байкальского рифта // Русский орнитологический журнал. Т. 28. Экспресс-вып. 1761. С. 1871–1878.
- Кишинский А.А., 1968. Птицы Колымского нагорья. М.: Наука. 188 с.
- Кишинский А.А., 1980. Птицы Корякского нагорья. М.: Наука. 336 с.
- Красная книга Камчатки. 2006. Т. 1. Животные. Петропавловск-Камчатский: Камч. печ. двор. 272 с.
- Красная книга Магаданской области. 2019. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. Магадан: Охотник. 356 с.
- Кузнецов А.С., 1961. Наледи и полыньи на Северо-востоке СССР // Сб. работ по гидрологии. № 2. Л.: Гидрометеиздат. С. 72–86.
- Лобков Е.Г., 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 304 с.
- Микроклимат СССР, 1967. / Ред. И.А. Гольцберг. Л.: Гидрометеиздат. 250 с.
- Михайлов В.М., 2009. Теплые поймы холодных рек // Природа. № 5. С. 32–38.
- Михайлов В.М., 2014. Географические закономерности распространения пойменных таликов. Изв. РАН. Сер. географ. № 1. С. 65–74.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1989. Л.: Гидрометеиздат. Сер. 3. Вып. 24. Кн. 1. 608 с.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1990. Л.: Гидрометеиздат. Сер. 3. Вып. 33. 566 с.
- Находкин Н.А., 2019. Бурый оляпка // Красная книга Республики Саха (Якутия). Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. М.: Наука. С. 183–184.

- Национальный атлас России, 2007. Т. 2. Природа. Экология. М.: Роскартография. 495 с.
- Некрасов И.А., 1962. Полыни на реках Чукотки // Метеорология и гидрология. № 8. С. 35–38.
- Расписание погоды [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rp5.ru/arkhiv_pogody. Дата обновления: 20.02.2024.
- Рыжановский В.Н., 2010. Адаптация воробьиных птиц к фотопериодическим условиям Субарктики и Арктики // Русский орнитологический журнал. Т. 19. Экспресс-вып. 597. С. 1643–1955.
- Солнце: положение, восход и закат. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sunpos.ru/>. Дата обновления 20.02.2024
- Справочник по климату СССР, 1965. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 20. Ч. II С. 396.
- Справочник по климату СССР, 1966. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 22. Ч. II. С. 360.
- Справочник по климату СССР, 1966а. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 24. Ч. II. 401с.
- Справочник по климату СССР, 1966б. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 33. Ч. II. 288 с.
- Справочник по климату СССР, 1967. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 21. Ч. II. 504 с.
- Шульгин Л.М., 1931. О распространении *Cinclus pallasii* Temm. в Восточной Сибири // Изв. АН СССР. VII сер. Отд. математических и естественных наук. Вып. 10. С. 1371–1394.
- Bryant D.M., Hails C.J., Prys-Jones R., 1985. Energy expenditure by free-living dippers (*Cinclus cinclus*) in winter // The Condor. № 87. P. 177–186.
- Dinets V., Sanchez M., 2017. Brown Dippers (*Cinclus pallasii*) overwintering at -65°C in Northeastern Siberia // The Wilson Journal of Ornithology. V. 129. № 2. P. 397–400. <https://doi.org/10.1676/16-071.1>
- Gallagher C.P., Lea E.V., 2019. Overwintering habitat of American Dipper, *Cinclus mexicanus*, observed in an Arctic groundwater spring feeding on Dolly Varden, *Salvelinus malma* // Arctic. V. 72. № 1. P. 82–87. <https://doi.org/10.14430/arctic67805>
- Parsons D.R., 1975. Time and energy budgets of a population of dippers *Cinclus mexicanus* during winter in the Cascade Range of Oregon // M.S. Thesis Oregon State University. Corvallis. 29 p.
- Star Walk 2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://starwalk.space/ru> Дата обновления: 20.02.2024.
- Tyler S., 2010. The dippers. London: A&C Black. 220 p.

DO RIVER POLYNYAS SERVE AS TEMPERATURE OASES FOR THE BROWN DIPPER AND THE SOLITARY SNIPE IN NORTHEASTERN ASIA?

D. I. Berman*, A. V. Alfimov

Institute of the Biological Problems of the North, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Magadan, 685000 Russia

* e-mail: dberman@mail.ru

The present study examines the temperature conditions experienced by the Brown dipper (*Cinclus pallasii* Temminck, 1820) and the Solitary snipe (*Gallinago solitaria* Hodgson, 1831) during their wintering on river polynyas in an extremely cold region of Asia, the mean January temperatures in coastal areas being $-25... -20^{\circ}\text{C}$, in continental areas, $-45... -40^{\circ}\text{C}$. In the air layer adjacent to the water, the mean daylight hours' temperature gradients are substantial. At 1 cm above the water, the temperatures are observed to be $13-15^{\circ}\text{C}$ higher than background temperatures, while at an elevation of 10 cm, this increase is only $2-2.5^{\circ}\text{C}$. At an elevation of 100 cm, the warming effect is not observable. The observed increase in temperature during daylight hours appears to render a negligible impact on both species, as evidenced by the consistency of their behaviour under different weather conditions. It seems reasonable to surmise that the overwintering of both snipe and dipper in snow and ice niches plays significant roles in determining the feasibility of their habitation in the extreme conditions. The temperature in these niches is approximately 1.5–1.8 times higher than the background temperature in both regions. The northern boundary of sightings of the wintering birds studied is situated at a considerable distance south of the northern limit of the mass development of polynyas. The length of daylight hours, the magnitude and period of low air temperatures (the more northerly the colder and shorter the day) restrict the wintering range of the snipe to the rivers of the Pacific basin. The dipper is known to venture further into the continent than the snipe, and it would appear that its range extends beyond the currently documented limits, due to the paucity of research conducted in the region.

Keywords: *Gallinago solitaria*, *Cinclus pallasii*, wintering, river polynyas, extreme conditions, low negative temperatures