

УДК 598.2.9591.553(571.56)

doi: 10.17223/19988591/43/7

А.А. Романов¹, М.А. Астахова¹, Н.А. Миклин², Е.В. Шемякин³

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

²Московский педагогический государственный университет, г. Москва, Россия

³Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Россия

Высотно-поясная дифференциация населения птиц севера Корякского нагорья

Подготовительные работы к полевым исследованиям 2017 г.

поддержаны проектом РФФИ № 17-04-00088.

Расчёты обилия птиц осуществлены при поддержке гранта РНФ № 14-50-00029

Проанализированы экологические особенности высотно-поясной дифференциации населения птиц в горных условиях севера Корякского нагорья. Определено обилие фоновых видов для каждого из высотных поясов. Уточнено распространение 7 видов птиц, зарегистрированных на гнездовье на удалении 300–1 200 км от известных ранее северных границ основного ареала. В обследованном районе Корякского нагорья гнездится 76 видов птиц. Видовое богатство и плотность населения птиц сокращаются с высотой: от 725 особей/км² в нижнем кустарниково-стланиковом поясе до 83 – в гольцовом. Плотность населения птиц в водных местообитаниях – 13–30 особей/1 км береговой линии. Сходство населения нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр и подгольцового пояса максимально (46%), пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр и гольцового пояса – минимально (6,8%). Установлено, что значительное количество видов (более 50%) обитает в широком диапазоне высот, охватывающем не менее двух высотных поясов.

Ключевые слова: ареал; видовое разнообразие; высотный пояс; распространение.

Введение

Итоги представленных исследований лежат в сфере изучения пространственной организации фауны и населения птиц и направлены на оценку биоразнообразия гор севера Дальнего Востока на примере модельного региона – Корякского нагорья. Несмотря на то, что известны обобщающие орнитологические работы по горным районам Северной Азии [1, 2], эколого-географические аспекты формирования фауны и населения птиц обширных горных территорий Корякского нагорья до сих пор изучены неудовлетворительно. Первая попытка систематизации весьма фрагментарных данных по птицам Корякского нагорья предпринята Г.П. Дементьевым [3]. Много позднее по Корякскому нагорью опубликована обзорная орнитофаунистиче-

ская работа А.А. Кищинского [4]. Она основана на полевых исследованиях с широкой географией в целом, но при этом непосредственно проводившихся лишь в некоторых частях региона и не ставивших основной целью изучение формирования населения птиц в условиях высотной поясности. Внутренние части северных районов нагорья остались почти не исследованы. Имеющиеся в публикации [4] сведения собраны 50 лет назад, поэтому правомерно предположить, что какая-то их часть могла устареть и требует существенной корректировки. Знания об экологических особенностях высотно-поясной дифференциации населения птиц в горных условиях Корякского нагорья до сих пор остаются фрагментарными. При этом в сфере изучения биологического разнообразия познание эколого-географических закономерностей формирования фауны и населения птиц горных регионов можно считать одним из актуальных вопросов современной орнитологии [5–10]. Все это послужило причиной организации в 2017 г. экспедиции на Корякское нагорье с целью выявления структуры фауны и населения птиц основных высотно-ландшафтных поясов региона. Полученные данные позволят расширить общие представления о формировании орнитофауны гор севера Дальнего Востока.

Основная цель работы – установление специфики высотной дифференциации населения птиц Корякского нагорья для использования этой информации при мониторинге и разработке мер сохранения биологического разнообразия. Экосистемы Корякского нагорья сохранились в состоянии, близком к естественному. Такие природные комплексы, предполагая преимущественно естественные пути их развития, можно рассматривать в качестве модели для решения фундаментальных проблем экологии и как «точку отсчета» для последующего мониторинга естественной динамики и антропогенной трансформации горно-субарктических экосистем. Последнее весьма актуально в свете планов более широкого вовлечения горных территорий в хозяйственную деятельность, в процессе осуществления которой под угрозой очень быстро могут оказаться естественный облик природы севера Дальнего Востока, сохранение их биоразнообразия и устойчивость воспроизводства биоресурсов.

Материалы и методики исследования

Полевые исследования проведены с 7 июня по 5 июля 2017 г. в северных отрогах Корякского нагорья: котловине оз. Майниц, долине, впадающей в него р. Гытгыпониыткынваам и склонах хребта Тыныльвэ Нангагтэ (63°8'–63°14'с.ш.; 176°42'–176°48'в.д.). Подробное описание физико-географических условий Корякского нагорья приведено в ряде монографий [11, 12]. Согласно карте «Зоны и типы поясности...» [13], Корякское нагорье принадлежит, главным образом, гипоарктическому Чукотско-Корякскому нивально-высокотундрово-тундрово-крупнотланиковому и восточнокорякскому типам поясности. Северная часть нагорья лежит в тундровой зоне, подзоне

южных гипоарктических чукотско-корякских тундр [13]. В обследованном регионе выражены гольцовый (от 500–600 м над у. м. и выше), подгольцовый (до 360–560 м над у. м.) и нижний пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр (до 100–150 м над у. м.) высотно-ландшафтные пояса [11, 12]. В южных частях нагорья нижний высотный пояс в долинах рек представлен лесами из чозении (*Chosenia arbutifolia* (Pall.) A.K. Skvortsov), тополя (*Populus suaveolens* Fisch.) и лиственницы (*Larix cajanderi* Mayr) [5–7]. В обследованных нами северных окраинах региона лесная растительность полностью отсутствует, и её замещают заросли кустарников и стлаников (в терминологии А.А. Кищинского [1] – «берингийская лесотундра»). В пределах гольцового пояса распространены горные тундры и гольцовые пустыни.

В процессе обследования учеты птиц велись маршрутным методом на трансектах неограниченной ширины [14]. Численность водных и околоводных видов птиц определяли прямыми подсчётами с последующим пересчётом количества особей на единицу длины береговой линии. Для уточнения фаунистического состава исследуемого участка проводили отлов птиц паутинными сетями. Суммарная протяженность учётных маршрутов в северных отрогах Корякского нагорья составила 312 км, из которых 191 км – в нижнем поясе крупных стлаников и гипоарктических тундр, 27 км – в подгольцовом, 26 км – в гольцовом, 68 км – в береговой полосе. Исследования проводили в интервале высот 40–1 000 м над у. м. Достоверность гнездования определяли в соответствии с критериями, рекомендованными Европейским комитетом по учёту птиц [15]. Гнездование считалось подтверждённым при обнаружении гнёзд с птенцами или яйцами, встрече взрослых птиц с кормом, встрече слётков или выводков; вероятным – при наблюдении территориального или брачного поведения птиц в подходящих для гнездования местообитаниях, строительства гнёзд; возможным – при встрече вида в подходящих для гнездования местообитаниях.

Фауна гнездящихся птиц проанализирована по принадлежности видов к фаунистическим комплексам [16, 17] и географо-генетическим группам [1, 2]. В обеих категориях использован условный термин «широкораспространённые виды». При этом в категории фаунистических комплексов за широкораспространённые приняты виды с обширным ареалом и неясным центром происхождения. В категории географо-генетических групп широкораспространёнными считали виды с обширным ареалом, современное распространение которых совпадает с несколькими природными зонами.

Сходство орнитофаун сравниваемых районов и высотных поясов определяли по коэффициенту фаунистической общности Серенсена:

$$\text{КФО} = \frac{2c}{a + b} 100\%,$$

где a и b – число видов в каждой из двух фаун, c – количество видов, общих для двух фаун [18, 19]. Для выявления отличий в населении птиц разных участков использован коэффициент сходства, рассчитанный по формуле

$$КСН = \frac{a}{(b + c) - a} 100\% [20],$$

где a – сумма наименьших из двух показателей обилия видов, общих для обоих сравниваемых районов, b и c – общее обилие птиц первого и второго районов.

В номенклатуре и при составлении списков птиц мы следовали Л.С. Степаняну [21]. Названия некоторых видов приняты по «Списку птиц Российской Федерации» [22].

Выявлены доминантные и субдоминантные виды высотных поясов исследованных районов. Доминантными считали виды, численность которых составила более 10% от общей плотности населения всех видов высотного пояса, субдоминантными – от 1 до 10%.

Результаты исследования и обсуждение

Таксономическая структура орнитофауны. На всей территории Корякского нагорья гнездится 121 вид птиц [4]. Видовое разнообразие фауны птиц ниже на Чукотке ($n=85$), расположенной севернее [23–25], и выше на Камчатке ($n=146$), расположенной южнее [26]. В котловине оз. Майниц и на сопредельной территории северных отрогов Корякского нагорья гнездится 76 видов птиц (40% всей орнитофауны Корякского нагорья), что согласуется с закономерностью сокращения видового богатства в северном направлении. Таксономическая структура гнездовой орнитофауны соответствует зональным и ландшафтным особенностям рассматриваемой части Северо-Восточной Азии и включает в себя 10 отрядов с доминированием трёх из них, наиболее характерных для бореального и гипоарктического поясов Палеарктики: воробьинообразных (Passeriformes) (32 вида, 43%), ржанкообразных (Charadriiformes) (16 видов, 21%) и гусеобразных (Anseriformes) (16 видов, 21%). Суммарно доля этих отрядов в северных отрогах Корякского нагорья составляет 85% отмеченных видов.

Географическая дифференциация орнитофауны. Установлено, что в пределах Корякского нагорья центр относительного видового разнообразия расположен в южной его части, где гнездится 109 видов птиц [4]. К северу, в сторону северных отрогов нагорья, видовое разнообразие гнездовой орнитофауны снижается на 17% – до 91 вида. Повышенное видовое разнообразие орнитофауны южных частей Корякского нагорья объясняется максимально высоким разнообразием экологических условий и как следствие весьма широким спектром местообитаний для самых разных видов птиц.

Коэффициент общности гнездовых орнитофаун северо-восточной и юго-западной частей Корякского нагорья – 83%. Большинство видов птиц, одновременно гнездящихся в двух районах и формирующих общее фаунистическое ядро, широко распространено в северной тайге, лесотундре и частично в южной тундре [2, 21, 27, 28]. Среди общих видов соловей-красношейка (*Luscinia calliope* (Pallas, 1776)), кедровка (*Nucifraga caryocatactes* (Linnaeus,

1758)), пеночка-зарничка (*Phylloscopus inornatus* (Blyth, 1842)), синехвостка (*Tarsiger cyanurus* (Pallas, 1773)), вьюрок (*Fringilla montifringilla* (Linnaeus, 1758)), обыкновенная чечетка (*Acanthis flammea* (Linnaeus, 1758)), обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus* (Pallas, 1770)), сибирский пепельный улит (*Heteroscelus brevipes* (Vieillot, 1816)), обыкновенная кукушка (*Cuculus canorus* (Linnaeus, 1758)), гольцовый конек (*Anthus rubescens* (Tunstall, 1771)), горная трясогузка (*Motacilla cinerea* (Tunstall, 1771)) и др.

Формирование достаточно однородной орнитофауны в обсуждаемой горной области Северо-Восточной Азии, вероятно, предопределено относительно стабильным развитием местных экосистем в постледниковую эпоху (последние 12–14 тыс. лет) [1, 11]. В это время отдельные элементы орнитофауны Корякского нагорья имели возможность почти беспрепятственно расселяться по региону, что поддерживалось и поддерживается сходством современных экологических условий. В целом однородная бореально-гипоарктическая орнитофауна в современном её виде сформировалась в пределах единой области Северо-Восточной Азии с повсеместным господством гипоарктических редколесий, южных кустарниковых тундр и северо-таежных лесов [1]. В условиях мозаичного сочетания этих ландшафтов и повсеместной сопряжённости их горных и равнинных аналогов подавляющее большинство видов птиц освоило их повсеместно, так как не имело непреодолимых преград, препятствующих расселению.

При этом есть различия в составе орнитофауны северо-востока и юго-запада Корякского нагорья. Исключительно на северо-востоке зарегистрировано гнездование 10 видов птиц (белошейная гагара (*Gavia pacifica* (Lawrence, 1858)), дутыш (*Calidris melanotos* (Vieillot, 1819)), бургомистр (*Larus hyperboreus* (Gunnerus, 1767)), рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris* (Linnaeus, 1758)) и др.), а на юго-западе – 28 видов (чирок-клоктун (*Anas formosa* (Georgi, 1775)), гоголь (*Bucephala clangula* (Linnaeus, 1758)), ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758)), дальневосточный кроншнеп (*Numenius madagascariensis* (Linnaeus, 1766)), озёрная чайка (*Larus ridibundus* (Linnaeus, 1766)), трёхпалый дятел (*Picoides tridactylus* (Linnaeus, 1758)), сорока (*Pica pica* (Linnaeus, 1758)), буроголовая гаичка (*Parus montanus* (Baldenstein, 1827)) и др.

Распространение видов птиц. В 2017 г. нами зарегистрирован ряд видов птиц (n=7), статус пребывания и характер географического распространения которых на северо-востоке Азии до сих пор были неизвестны, неточны или крайне противоречивы [1, 4, 21, 27, 28].

В пределах северных отрогов Корякского нагорья уточнен северный предел распространения (приблизительно на широте 63°10'–63°13' с.ш.) для корольковой пеночки (*Phylloscopus proregulus* (Pallas, 1811)) и снегиря (*Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)).

На хребте Тыныльвэ Нангагтэ в пределах северных окраин Корякского нагорья выявлен новый ранее неизвестный территориальный фрагмент

(63°9'35" с.ш., 176°43'16" в.д.) весьма мозаичного ареала типично арктоальпийского вида пуночки (*Plectrophenax nivalis* (Linnaeus, 1758)).

Предполагаем, что некоторые виды, впервые зарегистрированные нами на севере Корякского нагорья, появились здесь в результате гнездования за пределами своего основного ареала или, возможно, даже расширения основной его части. Пребывание таких видов птиц, как черноголовый чекан (*Saxicola torquata* (Linnaeus, 1766)), корольковая пеночка, пеночка-зарничка, синехвостка, снегирь, пятнистый сверчок (*Locustella lanceolata* (Temminck, 1840)) и выюрок, мы регистрировали в северных отрогах Корякского нагорья, расположенных на удалении 300–1200 км от известных ранее северных границ основного ареала этих видов. Вероятно, существующая динамика границ ареалов указывает на продолжение расселения видов и формирования орнитофауны гор Северо-Восточной Азии в условиях изменения климата [29–32]. Недостаточный объем наблюдений не позволяет сделать репрезентативные выводы о положительных трендах динамики северных границ ареалов. Однако в пользу этого свидетельствует тот факт, что благодаря видам-иммигрантам, расселяющимся из более южных областей, за несколько прошедших десятилетий видовое разнообразие орнитофаун плато Путорана и субарктических гор Якутии увеличилось на 6% [2].

Корякское нагорье представляет безусловный интерес в зоогеографическом плане. Выявленный в этом регионе характер распространения видов птиц позволяет констатировать, что здесь проходит не только северный, но и отчетливо выраженный южный предел распространения некоторых видов, например белошейной гагары, белолобого гуся. У другой группы видов – полярная крачка (*Sterna paradisaea* (Pontoppidan, 1763)), канадский журавль (*Grus canadensis* (Linnaeus, 1758)), бургомистр – южная граница распространения также проходит по северо-восточным отрогам Корякского нагорья, однако южнее, за пределами их основного ареала, известны единичные находки указанных видов на гнездовье [1, 4]. В качестве зоогеографического рубежа наиболее отчетлива роль северных отрогов Корякского нагорья.

Неоднородность орнитофауны в условиях высотной поясности. В условиях высотной поясности Корякского нагорья с высотой поступательно сокращаются видовое богатство, плотность населения птиц, обилие абсолютного большинства видов (табл. 1). По данным А.А. Кищинского [4], гнездовая орнитофауна Корякского нагорья насчитывает 121 вид, в том числе орнитофауна горно-северотаежного пояса – 113 (93%), подгольцового – 48 (40%), гольцового – 16 (13%) видов. Нашими исследованиями установлено, что в северных отрогах Корякского нагорья (котловина оз. Майниц, долина р. Гытгыпоныткынваам, хребет Тыныльвэ Нангагтэ) гнездится 76 видов, в том числе в нижнем поясе крупных стлаников и гипоарктических тундр – 50 (66%), в подгольцовом – 19 (25%), в гольцовом – 7 (9%) видов.

Видовой состав орнитофауны в обследованных частях севера Корякского нагорья при переходе от одного к другому высотно-ландшафтному поясу

меняется постепенно. Орнитофауны двух соседних поясов имеют в своем составе много общих видов. Из 50 видов птиц, гнездящихся в нижнем поясе крупных стлаников и гипоарктических тундр, и 19 видов – в подгольцовом, 19 видов являются общими для орнитофаун обоих поясов. По существу, орнитофауна подгольцового пояса представляет собой обеднённый вариант орнитофауны нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр. Абсолютно все виды, зафиксированные в подгольцовом поясе, встречаются в нижележащем поясе. Из 19 видов птиц, гнездящихся в подгольцовом поясе, и 7 видов – в гольцовом поясе, 6 видов являются общими для орнитофаун этих поясов.

Как и в других горах на севере Евразии [2, 33] и Северной Америки [34], в северных отрогах Корякского нагорья большинство видов ($n=44$; 58%) обитают в широком диапазоне высот, охватывающем не менее двух высотных поясов. Ареалы таких видов, как правило, имеют явно выраженный трёхмерный характер. Это отличает вертикальную дифференциацию орнитофауны гор более высоких широт от гор, расположенных южнее 48° с.ш., где абсолютное большинство видов населяет весьма узкий диапазон высот, ограниченный, как правило, одним высотным поясом [35]. Выявлены виды, обитающие во всех трёх высотных поясах северных окраин Корякского нагорья. Подобный характер вертикального распространения имеют 4 вида: горная трясогузка, сибирская завирушка (*Prunella montanella* (Pallas, 1776)), соловей-красношейка и обыкновенная чечётка.

В северных отрогах Корякского нагорья 32 вида (42%) местной гнездовой орнитофауны обитают только в одном высотном поясе, не заходя в соседние. Из числа таких видов птиц нижнему поясу крупных стлаников и гипоарктических тундр свойственны 31, в том числе длинноносый крохаль (*Mergus serrator* (Linnaeus, 1758)), канадский журавль, фифи (*Tringa glareola* (Linnaeus, 1758)), обыкновенная и глухая (*Cuculus saturates* (Blyth, 1843)) кукушки, болотная сова (*Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)), белопоясный стриж (*Apus pacificus* (Lathan, 1801)), воронок (*Delichon urbica* (Linnaeus, 1758)), сорока, кедровка, черноголовый чекан, берингийская жёлтая (*Motacilla flava* (Linnaeus, 1758)) и белая (*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)) трясогузки.

Единственный специфичный вид гольцового пояса, не встречающийся за его пределами, – арктоальпийский вид пуночка.

В подгольцовом поясе северных частей обследованного региона специфичных видов птиц не отмечено.

Пространственная дифференциация орнитофауны выявлена не только в пределах высотного профиля, но и в различных местообитаниях ($n=5$) нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр. Заросли кедрового стланика (высота 2–4 м) на днище межгорных долин населяют 37 видов птиц, кустарниковые заросли из ерника, ивняка и ольховника (высота 2–5 м) на днище долин и у основания горных склонов – 54 вида, травяно-мохово-

лишайнико-кустарничковые тундры с участками низкорослых кустарников (ивняк и ерник высотой до 1 м) и осоково-пушицевых кочкарников – 52 вида, акваторию и берега оз. Майниц – 36 видов, русло и берега р. Гытгыпонец-кынваам – 18 видов птиц. В сухопутных местообитаниях максимальное число видов сосредоточено в кустарниковых зарослях из ерника, ивняка, ольховника ($n=54$ (71%)) и в тундре ($n=52$ (68%)).

Фаунистическая и географо-генетическая структура орнитофауны.

Орнитофауна северных отрогов Корякского нагорья, как и всей Северо-Восточной Азии, гетерогенна по происхождению. Она формируется видами 6 типов фаун [16, 17], наиболее значимы из которых во всех биотопах элементы сибирского типа (34%) и широкораспространённые (33%). Согласно зоогеографическому районированию суши Корякское нагорье относится к Европейско-Сибирской области царства Арктогея [36]. Регион находится на стыке Палеарктического и Неарктического подцарств. Поэтому закономерно, что оригинальный зоогеографический элемент местной гнездовой орнитофауны представляют виды американского фаунистического комплекса: американская свиязь (*Anas americana* (J.F. Gmelin, 1789)), зеленокрылый чирок (*Anas carolinensis* (J.F. Gmelin, 1789)), американская синьга (*Melanitta americana* (Swainson, 1832)), американский пепельный улит (*Heteroscelus incanus* (J.F. Gmelin, 1789)), канадский журавль и малый дрозд (*Catharus minimus* (Lafresnaye, 1848)), а также сибирско-американский вид – каменушка (*Histrionicus histrionicus* (Linnaeus, 1758)).

Неоднородна также орнитофауна региона по сочетанию формирующих ее представителей 8 географо-генетических групп [1, 2], из которых наиболее представительны во всех местообитаниях бореально-гипоарктические (в среднем 29%), широкораспространённые (в среднем 26%) и бореальные (в среднем 17%) виды. Доля альпийских (гольцовый конёк) и арктоальпийских (пуночка) видов суммарно существенна (28%) в формировании сообществ птиц исключительно гольцового пояса. Тем не менее именно эти виды птиц определяют горную специфику орнитофауны северных отрогов Корякского нагорья. Усиливает эту специфику ряд видов, в той или иной степени экологически также связанных с горным ландшафтом. Типичные обитатели стремительных горных потоков – каменушка, сибирский пепельный улит, горная трясогузка.

Пространственная структура населения птиц сухопутных местообитаний. В обследованных нами северных отрогах Корякского нагорья плотность населения птиц максимальна в нижней части высотного профиля – в различных сухопутных местообитаниях пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр, занимающего днища межгорных долин ($n=3$; 705–801, в среднем 725 особей/км²), в гольцовом поясе горных вершин минимальна (83 особей/км²), а в подгольцовом поясе на горных склонах имеет промежуточное значение (471 особей/км²). В пределах всего высотного профиля северных отрогов Корякского нагорья, как и в большинстве других

горных регионов Северной Азии [2], основное сокращение плотности населения птиц происходит при переходе из подгольцового пояса в гольцовый.

С помощью коэффициента сходства населения птиц [20] выявлен высокий уровень автономности населения птиц разных высотных поясов обследованных северных районов Корякского нагорья. Уровень сходства населения нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр и подгольцового поясов составляет 46%, подгольцового и гольцового – 24%, нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр и гольцового – 6,8%. В других горных регионах Северной Азии, где в пределах нижнего пояса развита лесная растительность и соответственно экологические условия становятся более контрастными, отличия между населением птиц трёх высотных поясов ещё значительнее. Например, на плато Путорана уровень сходства населения птиц горно-северотаёжного и подгольцового поясов не превышает 29%, подгольцового и гольцового – 18%, а горно-северотаёжного и гольцового – всего 2%.

Единственный вид, входящий в состав численно доминирующих видов в населении птиц всех сухопутных биотопов в пределах трёх высотно-ландшафтных поясов северных отрогов Корякского нагорья – обыкновенная чечётка. И ещё один вид – соловей-красношейка, регистрировался повсеместно во всех высотно-ландшафтных поясах либо в числе содоминантов, либо доминантов (см. табл. 1).

Выявлены лишь 2 вида птиц (буряя пеночка (*Phylloscopus fuscatus* (Blyth, 1842)), обыкновенная чечетка), численно доминирующих во всех трёх сухопутных местообитаниях нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр северных отрогов Корякского нагорья. В зарослях кедрового стланика в числе доминантов местных сообществ также – щур (*Pinicola enucleator* (Linnaeus, 1758)) и овсянка-крошка (*Emberiza pusilla* (Pallas, 1776)), а в тундре – берингийская жёлтая трясогузка. Во всех сухопутных местообитаниях нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр обследованного региона содоминируют пеночка-таловка (*Phylloscopus borealis* (Blasius, 1858)), бурый дрозд (*Turdus eunomus*, (Temminck, 1831)), соловей-красношейка, обыкновенная чечевица, белая куропатка (*Lagopus lagopus* (Linnaeus, 1758)). В зарослях кедрового стланика и мозаично чередующихся кустарниках (ольховник, ивняк, золотистый рододендрон, кедровый стланик) у подножия склонов в эту группу видов входит также выюрок, а в тундре и мозаично чередующихся кустарниках у подножия склонов – сибирский конёк (*Anthus gustavi* (Swinhoe, 1863)), варакушка (*Luscinia svecica* (Linnaeus, 1758)), полярная овсянка (*Emberiza pallasi* (Cabanis, 1851)). Специфические содоминанты в населении птиц тундры – белолобый гусь, шилохвость (*Anas acuta* (Linnaeus, 1758)), бекас (*Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758)), фифи.

Т а б л и ц а 1 [Table 1]

**Гнездовое население птиц сухопутных местообитаний
северных отрогов Корякского нагорья**
[Nesting population of birds in terrestrial habitats of the Koryak Highland northern part]

Вид [Species]	Пояс [Belt]					
	Крупных стлаников и гипоарктических тундр [Shrubby]		Подгольцовый [Subalpine]		Гольцовый [Alpine]	
	Обилие (особей/ км ²) [Abundance (ind./km ²)]	Доля [Percent- age], %	Обилие (особей/ км ²) [Abundance (ind./km ²)]	Доля [Percent- age], %	Обилие (особей/ км ²) [Abundance (ind./km ²)]	Доля [Percent- age], %
<i>Gavia arctica</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Anser albifrons</i>	8,8	1,2	—	—	—	—
<i>Anser fabalis</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Anas crecca</i>	1,0	0,1	—	—	—	—
<i>Anas penelope</i>	1,0	0,1	—	—	—	—
<i>Anas acuta</i>	2,9	0,4	—	—	—	—
<i>Aythya marila</i>	0,4	0,1	—	—	—	—
<i>Clangula hyemalis</i>	0,3	0,04	—	—	—	—
<i>Melanitta deglandi</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Mergus serrator</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Mergus merganser</i>	0,02	0,003	—	—	—	—
<i>Buteo lagopus</i>	0,5	0,1	—	—	0,5	0,6
<i>Lagopus lagopus</i>	26,6	3,6	12,3	2,6	—	—
<i>Grus canadensis</i>	1,3	0,2	—	—	—	—
<i>Phuvalis squatarola</i>	0,004	0,001	—	—	—	—
<i>Charadrius hiaticula</i>	1,9	0,3	—	—	—	—
<i>Tringa glareola</i>	7,3	1,0	—	—	—	—
<i>Tringa nebularia</i>	0,3	0,04	—	—	—	—
<i>Heteroscelus brevipes</i>	2,2	0,3	—	—	—	—
<i>Actitis hypoleucos</i>	0,7	0,1	—	—	—	—
<i>Xenus cinereus</i>	0,03	0,004	—	—	—	—
<i>Phalaropus lobatus</i>	0,4	0,1	—	—	—	—
<i>Philomachus pugnax</i>	0,5	0,1	—	—	—	—
<i>Calidris subminuta</i>	1,4	0,2	—	—	—	—
<i>Gallinago gallinago</i>	5,5	0,7	—	—	—	—
<i>Stercorarius parasiticus</i>	0,02	0,003	—	—	—	—
<i>Larus argentatus</i>	2,4	0,3	0,9	0,2	—	—
<i>Larus canus</i>	1,1	0,1	—	—	—	—
<i>Cuculus canorus</i>	0,03	0,004	—	—	—	—

Продолжение табл. 1 [Table 1 (cont.)]

Вид [Species]	Пояс [Belt]					
	Крупных стлаников и гипоарктических тундр [Shrubby]		Подгольцовый [Subalpine]		Гольцовый [Alpine]	
	Обилие (особей/ км²) [Abundance (ind./km²)]	Доля [Percent- age], %	Обилие (особей/ км²) [Abundance (ind./km²)]	Доля [Percent- age], %	Обилие (особей/ км²) [Abundance (ind./km²)]	Доля [Percent- age], %
<i>Cuculus saturarus</i>	0,8	0,1	—	—	—	—
<i>Asio flammeus</i>	0,3	0,04	—	—	—	—
<i>Apus pacificus</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Delichon urbica</i>	10,4	1,4	—	—	—	—
<i>Anthus gustavi</i>	27,9	3,7	12,3	2,6	—	—
<i>Anthus rubescens</i>	—	—	—	—	12,0	14,5
<i>Motacilla flava</i>	38,4	5,2	—	—	—	—
<i>Motacilla cinerea</i>	7,4	1,0	12,3	2,6	14,5	17,6
<i>Motacilla alba</i>	9,4	1,3	—	—	—	—
<i>Lanius cristatus</i>	5,2	0,7	—	—	—	—
<i>Lanius excubitor</i>	0,2	0,03	—	—	—	—
<i>Pica pica</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	0,5	0,1	—	—	—	—
<i>Corvus corax</i>	1,7	0,2	0,5	0,1	—	—
<i>Prunella montanella</i>	3,8	0,5	12,3	2,6	3,6	4,4
<i>Locustella lanceolata</i>	0,2	0,03	—	—	—	—
<i>Phylloscopus borealis</i>	37,8	5,1	55,4	11,7	—	—
<i>Phylloscopus inornatus</i>	0,2	0,03	12,3	2,6	—	—
<i>Phylloscopus proregulus</i>	0,7	0,1	12,3	2,6	—	—
<i>Phylloscopus fuscatus</i>	99,6	13,4	46,2	9,8	—	—
<i>Saxicola torquata</i>	1,3	0,2	—	—	—	—
<i>Luscinia calliope</i>	47,4	6,4	80,0	17,0	3,6	4,4
<i>Luscinia svecica</i>	20,4	2,7	3,1	0,7	—	—
<i>Tarsiger cyanurus</i>	1,6	0,2	3,1	0,7	—	—
<i>Catharus minimus</i>	0,1	0,01	—	—	37,5	45,4
<i>Turdus eunomus</i>	44,2	5,9	18,5	3,9	—	—
<i>Fringilla montifringilla</i>	9,5	1,3	4,0	0,8	—	—
<i>Acanthis flammea</i>	119	16,0	109,2	23,2	—	—
<i>Carpodacus erythrinus</i>	19,8	2,7	18,5	3,9	—	—
<i>Pinicola enucleator</i>	71,9	9,7	36,9	7,8	—	—

Окончание табл. 1 [Table 1 (end)]

Вид [Species]	Пояс [Belt]					
	Крупных стлаников и гипоарктических тундр [Shrubby]		Подгольцовый [Subalpine]		Гольцовый [Alpine]	
	Обилие (особей/ км ²) [Abundance (ind./km ²)]	Доля [Percent- age], %	Обилие (особей/ км ²) [Abundance (ind./km ²)]	Доля [Percent- age], %	Обилие (особей/ км ²) [Abundance (ind./km ²)]	Доля [Percent- age], %
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2,0	0,3	—	—	—	—
<i>Emberiza pallasi</i>	26,4	3,5	—	—	—	—
<i>Emberiza pusilla</i>	69,2	9,3	21,5	4,6	—	—
<i>Calcarius lapponicus</i>	0,1	0,01	—	—	—	—
<i>Plectrophenax nivalis</i>	—	—	—	—	10,9	13,2
Всего [Total]	745	100	472	100	83	100

Примечание. «—» — в процессе учетов вид не зарегистрирован.

[Note. - indicates that the species was not registered during counts].

Доминирующие виды в населении птиц подгольцового пояса северных отрогов Корякского нагорья — обыкновенная чечётка, соловей-красношейка, пеночка-таловка. Содоминанты подгольцовых сообществ обследованных районов — бурая пеночка, щур, овсянка-крошка, бурый дрозд, обыкновенная чечевица, белая куропатка, горная трясогузка, сибирский конёк. В число содоминантов только подгольцового пояса входят пеночки зарничка и корольковая (см. табл. 1).

В населении птиц гольцового пояса севера Корякского нагорья доминируют обыкновенная чечётка, горная трясогузка, гольцовый конёк и пуночка. Последние два вида — специфические доминанты в населении птиц гольцового пояса. Из видов, численно содоминирующих лишь в населении гольцового пояса, — соловей-красношейка (см. табл. 1).

Сибирская завирушка входит в число специфических содоминантов двух верхних высотных поясов: подгольцового и гольцового. Это, возможно, указывает на определённую склонность данного вида к освоению горного ландшафта. Экологически успешное проникновение сибирской завирушки в горы и формирование там более многочисленных гнездовых популяций, чем в равнинных местообитаниях, предположительно можно объяснить наличием у нее определённых адаптаций к этому процессу. А сам процесс допустимо рассматривать как модельный с точки зрения познания закономерностей формирования горной орнитофауны Северо-Восточной Азии.

Население птиц водно-околоводных местообитаний. Озёрно-речная система является основой интразонального водно-околоводного компонента ландшафтов северных частей Корякского нагорья. В период с 7 июня по

5 июля 2017 г. на р. Гытгыпонецкынаам зарегистрировано 18 видов птиц, на оз. Майниц – 36 видов, а в пределах всей озёрно-речной системы – 37 видов птиц, каждый из которых в различных пропорциях представлен как гнездящимися, так и негнездящимися (активно перемещающихся, образующих кормовые скопления на кочёвках) особями. Коэффициент общности речной и озёрной орнитофауны – 63%, а населения – 21%. Видовой состав птиц, державшихся на реке представляет собой обеднённый вариант видового состава птиц озера. Специфическими обитателями оз. Майниц в 2017 г. оказались краснозобая (*Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763)), чернозобая (*Gavia arctica* (Linnaeus, 1758)) и белоклювая гагара (*Gavia adamsii* (G.R. Gray, 1859)), американская синьга, горбоносый турпан (*Melanitta deglandi* (Bonaparte, 1850)), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula* (Linnaeus, 1758)) и др.

Как показали исследования в водно-околоводных местообитаниях, плотность населения птиц на р. Гытгыпонецкынаам составляет 13 особей на 1 км береговой линии, а на оз. Майниц – 30 особей на 1 км береговой линии (табл. 2). Плотность населения птиц рассматриваемых водно-околоводных местообитаний изменяется в достаточно широком диапазоне величин. Более чем двухкратное превышение плотности населения на озере над соответствующим значением на реке указывает на неравномерное в целом распределение птиц в водно-околоводных местообитаниях нижнего пояса крупных стлаников и гипоарктических тундр.

Таблица 2 [Table 2]

**Население птиц водно-околоводных местообитаний
северных отрогов Корякского нагорья
[Population of birds in near-water habitats of the Koryak Highland northern part]**

Вид [Species]	Озеро Майниц [Lake Mainitz]		Река Гытгыпонецкынаам [Gytgyponytkynvaam River]	
	Обилие (особей/1 км береговой линии) [Abundance (ind./km of the coastline)]	Доля [Percentage], %	Обилие (особей/1 км береговой линии) [Abundance (ind./km of the coastline)]	Доля [Percentage], %
<i>Gavia stellata</i>	0,3	0,9	–	–
<i>Gavia arctica</i>	0,2	0,7	–	–
<i>Gavia adamsii</i>	0,1	0,3	–	–
<i>Anser albifrons</i>	2,1	7,0	2,4	19,1
<i>Anser fabalis</i>	0,2	0,7	–	–
<i>Anas crecca</i>	0,9	3,0	0,6	4,8
<i>Anas carolinensis</i>	0,04	0,1	–	–
<i>Anas penelope</i>	2,0	6,7	0,5	4,0
<i>Anas americana</i>	0,02	0,1	–	–
<i>Anas acuta</i>	1,6	5,4	0,3	2,4
<i>Anas clypeata</i>	0,1	0,3	–	–
<i>Aythya fuligula</i>	0,6	1,9	–	–

Окончание табл. 2 [Table 2 (end)]

Вид [Species]	Озеро Майниц [Lake Mainitz]		Река Гытгыпонткынваам [Gytgyponyt kynvaam River]	
	Обилие (особей/1км береговой линии) [Abundance (ind./km of the coastline)]	Доля [Percentage], %	Обилие (особей/1км береговой линии) [Abundance (ind./km of the coastline)]	Доля [Percentage], %
<i>Aythya marila</i>	8,8	29,6	0,3	2,7
<i>Histrionicus histrionicus</i>	0,2	0,7	2,5	19,9
<i>Clangula hyemalis</i>	0,9	3,0	0,3	2,4
<i>Melanitta americana</i>	1,6	5,4	—	—
<i>Melanitta deglandi</i>	3,4	11,4	—	—
<i>Mergus serrator</i>	1,4	4,7	0,9	7,2
<i>Mergus merganser</i>	0,4	1,3	0,2	1,6
<i>Pluvialis squatarola</i>	0,02	0,1	—	—
<i>Charadrius hiaticula</i>	0,2	0,7	0,3	2,4
<i>Tringa glareola</i>	0,3	1,0	—	—
<i>Tringa nebularia</i>	0,02	0,1	0,1	0,8
<i>Heteroscelus brevipes</i>	1,0	3,3	0,3	2,4
<i>Heteroscelus incanus</i>	0,02	0,1	—	—
<i>Actitis hypoleucos</i>	0,3	1,0	1,5	12,0
<i>Xenus cinereus</i>	0,1	0,3	—	—
<i>Phalaropus lobatus</i>	0,02	0,1	—	—
<i>Calidris subminuta</i>	0,04	0,1	—	—
<i>Stercorarius parasiticus</i>	0,04	0,1	—	—
<i>Larus argentatus</i>	1,0	3,3	1,3	10,4
<i>Larus hyperboreus</i>	0,1	0,3	—	—
<i>Larus canus</i>	1,5	5,0	0,1	0,8
<i>Motacilla flava</i>	0,1	0,3	—	—
<i>Motacilla cinerea</i>	0,1	0,3	0,3	2,4
<i>Motacilla alba</i>	0,2	0,7	0,5	4,0
<i>Corvus corax</i>	—	—	0,1	0,8
Всего [Total]	30	100	13	100

Примечание. «—» – в процессе учетов вид не зарегистрирован.

[Note. - indicates that the species was not registered during counts].

Среди численно доминирующих видов на оз. Майниц – морская чернеть (*Aythya marila* (Linnaeus, 1761)) и горбоносый турпан с обилием, соответственно – 8,8 и 3,4 особи на 1 км береговой линии, а на р. Гытгыпонткынваам – каменушка, белолобый гусь, перевозчик (*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758)), серебристая чайка (*Larus argentatus* (Pontoppidan, 1763)) с обилием соответственно – 2,5, 2,4, 1,5, 1,3 особи на 1 км береговой линии (см. табл. 2). В населении птиц обследованной нами озёрно-речной системы содоминируют 16 видов, из которых 13 являются общими для реки и озера.

Отличия орнитокомплексов в пределах водно-околоводных местообитаний выявлены как в общих показателях населения птиц, так и в специфике пространственных изменений обилия отдельных видов. И то и другое зако-

номерно связано с определёнными экологическими предпочтениям различных видов. Сравнение обилия птиц на реке и озере свидетельствует о том, что большая часть из повсеместно встречающихся видов предпочитает озеро. Таковы, например, свиязь (*Anas penelope* (Linnaeus, 1758)), шилохвость, сибирский пепельный улит, сизая чайка (*Larus canus* (Linnaeus, 1758)) и др. И лишь некоторые из них, например каменуха и перевозчик, определенно предпочитают реки.

Выявлена и прослежена динамика численности целого ряда видов птиц (табл. 3).

Т а б л и ц а 3 [Table 3]

**Динамика численности птиц в летний период
на оз. Майниц (особей/км береговой линии)
[Dynamics of the bird number at Lake Mainitz in summer (ind./km of the coastline)]**

Вид [Species]	Июнь [June]						Июль [July]	В среднем [Average]
	8	10	12	13	19	26	2	
<i>Gavia stellata</i>	—	—	0,8	0,3	—	0,1	0,4	0,2
<i>Gavia arctica</i>	—	0,4	—	0,3	0,3	0,3	—	0,2
<i>Gavia adamsii</i>	—	0,2	0,2	—	—	—	—	0,1
<i>Anser albifrons</i>	0,7	—	1,6	1,1	1,3	2,7	2,4	1,4
<i>Anas crecca</i>	—	0,4	1,6	—	0,4	—	0,1	0,4
<i>Anas penelope</i>	—	2,4	1,8	1,6	0,1	0,4	0,1	0,9
<i>Anas acuta</i>	0,7	2,6	3,2	0,5	0,1	—	—	1,0
<i>Anas clypeata</i>	—	0,8	—	—	—	—	—	0,1
<i>Aythya marila</i>	—	4,8	9,8	0,9	2,9	4,1	1,3	3,4
<i>Histrionicus histrionicus</i>	—	—	—	—	—	0,4	—	0,1
<i>Clangula hyemalis</i>	0,7	1,6	1,8	—	—	—	0,3	0,6
<i>Melanitta americana</i>	—	—	—	0,3	—	10,0	—	1,5
<i>Melanitta deglandi</i>	—	11,0	10,8	0,5	—	—	—	3,2
<i>Mergus serrator</i>	0,7	2,0	2,0	1,7	1,1	0,5	0,9	1,3
<i>Mergus merganser</i>	0,7	—	—	0,5	—	—	0,4	0,2
<i>Pluvialis squatarola</i>	—	—	0,2	—	—	—	—	0,03
<i>Charadrius hiaticula</i>	—	1,2	—	—	—	—	—	0,2
<i>Tringa glareola</i>	1,3	0,4	0,4	0,1	—	—	—	0,3
<i>Tringa nebularia</i>	—	—	0,2	—	—	—	—	0,03
<i>Heteroscelus brevipes</i>	0,7	5,2	1,0	1,7	0,1	—	—	1,2
<i>Heteroscelus incanus</i>	—	—	—	—	—	—	0,1	0,02
<i>Actitis hypoleucos</i>	—	0,4	—	0,3	0,5	0,3	0,1	0,2
<i>Xenus cinereus</i>	—	0,2	—	0,3	—	—	—	0,1
<i>Stercorarius parasiticus</i>	—	—	—	—	0,1	—	—	0,02
<i>Larus argentatus</i>	0,7	—	—	0,3	0,3	0,5	0,9	0,4
<i>Larus hyperboreus</i>	—	0,4	—	—	—	0,3	0,3	0,1
<i>Larus canus</i>	0,7	0,2	0,6	—	4,0	2,1	1,7	1,3
Всего [Total]	7	34	36	10	11	22	9	19

Примечание. «—» — в процессе учетов вид не зарегистрирован.

[Note. - indicates that the species was not registered during counts].

На акватории южной оконечности оз. Майниц, в районе устья р. Гытгыпоныткынваам многочисленные отдыхавшие, кормившиеся и постоянно перелетавшие (или пролетавшие транзитно) птицы отмечались с 7 июня по 5 июля 2017 г. круглосуточно. Основная часть сибирских пепельных улитов и фифи зарегистрирована 8–10 июня. Одновременное появление основной массы транзитных особей этих куликов совпало с началом активного образования береговых проталин и оттаивания грунта по берегам оз. Майниц, а последовавшее вскоре резкое сокращение их обилия (вплоть до почти полного исчезновения) – с резким подъёмом уровня воды (13 июня) и затоплением береговых отмелей и мелководий. Пик пролёта численно доминировавших горбоносого турпана, морской чернети и значительно уступавшим им по численности морянки (*Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758)), связи, шиловости, чирка-свистунка (*Anas crecca* (Linnaeus, 1758)), длинноносого крохала пришёлся на 10–13 июня. Максимальное число особей американской синьги, белолобого гуся, сизой чайки активно перемещалось на оз. Майниц позднее – 19–26 июня и, вероятно, представлено уже не пролётными, а кочующими птицами. Горный ландшафт внутренних районов Корякского нагорья предопределил то, что участки концентрации водных и околотовдных птиц на отдых и кормление в период миграции немногочисленны, разобщены, взаимоудалены и невелики по площади. Однако, несмотря на эти лимитирующие факторы, интенсивность транзитно перемещающихся (мигрирующих и кочующих) птиц в северных отрогах Корякского нагорья в целом достаточно велика. В первую очередь мигрантов привлекают наиболее рано освобождающиеся от снега и льда участки дельты р. Гытгыпоныткынваам (изобилующие мелководьями и песчано-илистыми отмелями) и сопредельные участки акватории оз. Майниц, где образуются первые промоины и полыньи. Вероятно, долина р. Гытгыпоныткынваам, наряду с расположенной севернее котловиной оз. Майниц, образует отрезок хорошо выраженного «межгорного миграционного коридора».

Заключение

Структура населения птиц и экологические закономерности его высотнопоясной дифференциации на Корякском нагорье и других горах Азиатской Субарктики весьма сходны. Обусловлено это аналогичными экологическими условиями и единым типом высотной поясности. Фауна и население птиц Корякского нагорья формируются в системе общих зонально-ландшафтных и высотнопоясных закономерностей. Сокращение видового разнообразия птиц происходит в северном направлении и с высотой – от подножий к вершинам. Общность структуры населения птиц поддерживается в вертикальной плоскости видами, лидирующими по обилию одновременно в двух обычных смежных высотно-ландшафтных поясах. Широкое вертикальное распространение многих видов птиц определяет большое общее биоразнообразие в преде-

лах всего высотного профиля. Формирование фауны птиц гор севера Дальнего Востока продолжается за счет иммигрантов, расселяющихся из более южных областей, в процессе чего увеличивается её видовое разнообразие. Целый ряд видов демонстрирует расширение ареалов в северном направлении, пространственный и количественный рост популяционных группировок.

Литература

1. Кишинский А.А. Орнитофауна северо-востока Азии. М. : Наука, 1988. 288 с.
2. Романов А.А. Авифауна гор Азиатской Субарктики : закономерности формирования и динамики. Русское общество сохранения и изучения птиц имени М.А. Мензбира. М. : ВП-Принт, 2013. 360 с.
3. Дементьев Г.П. Материалы к авифауне Коряцкой Земли // Материалы к познанию фауны и флоры СССР. Новая серия. Отд. Зоол. Вып. 2 (XVII). 1940. 82 с.
4. Кишинский А.А. Птицы Коряцкого нагорья. М. : Наука, 1980. 336 с.
5. Блинова Т.К., Равкин Ю.С. Орнитофаунистическое районирование Северной Евразии // Сибирский экологический журнал. 2008. № 1. С. 101–121.
6. Ruggiero A., Hawkins B.A. Why do mountains support so many species of birds? // *Ecography*. 2008. Vol. 31, № 3. PP. 306–315.
7. Ивантер Э.В. Проблемы биоразнообразия : мифология и реальность // *Экология*. 2013. № 5. С. 395–397.
8. Graham C.H., Carnaval A.C., Cadena C.D., Zamudio K.R., Roberts T.E., Parra J.L., McCain C.M., Bowie R.C., Moritz C., Baines S.B., Schneider S.B., VanDerWal J., Rahbek C., Kozak K.H., Sanders N.J. The origin and maintenance of montane diversity: integrating evolutionary and ecological processes // *Ecography*. 2014. Vol. 37, № 8. PP. 711–719.
9. Равкин Ю.С., Богомолова Е.Н., Николаева О.Н., Железнова Т.К. Районирование Северной Евразии по фауне наземных позвоночных и классификация их по сходству распределения // Сибирский экологический журнал. 2014. № 2. С. 163–181.
10. Вартапетов Л.Г., Ларионов А.Г., Егоров Н.Н. Пространственное разнообразие населения птиц средней тайги Среднесибирского плоскогорья // Сибирский экологический журнал. 2016. № 1. С. 13–23.
11. Голубчиков Ю.Н. География горных и полярных стран. М. : Изд-во МГУ, 1996. 304 с.
12. Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М. : Т-во научных изданий КМК, 2006. 568 с.
13. Карта «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий». Масштаб 1:8 000 000 / гл. ред. Г.Н. Огуреева. М. : ЭКОР, 1999.
14. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае / отв. ред. А.А. Максимов. Новосибирск: Наука, 1967. С. 66–75.
15. The EBCC Atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance / eds by WJM Hagemmeijer, MJ Blair. London: T&A D Poyser Publ., 1997. 903 p.
16. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР. Птицы. Т. 1, вып. 2. / отв. ред. С.А. Зернов. М. ; Л. : АН СССР, 1938. 157 с.
17. Кишинский А.А. Основные элементы горных фаун северо-востока Сибири и северо-запада Америки и этапы формирования этих фаун (по данным биогеографического анализа) // Материалы Всесоюзного симпозиума «Берингийская суша и ее значение для развития голарктических флор и фаун в кайнозое» / под ред. Ю.П. Иванова. Владивосток : Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1976. С. 368–375.
18. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М. : Наука, 1982. 287 с.

19. Чернов Ю.И. Экология и биогеография: Избранные труды. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. 580 с.
20. Наумов Р.Л. Птицы в очагах клещевого энцефалита Красноярского края : дис. ... канд. биол. наук. М. : Московский государственный педагогический институт имени В.И. Ленина, 1964. 198 с.
21. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. М. : Наука, 2003. 727 с.
22. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2006. 256 с.
23. Портенко Л.А. Птицы Чукотского полуострова и острова Врангеля. Л. : Наука, 1972. Ч. 1. 424 с.
24. Портенко Л.А. Птицы Чукотского полуострова и острова Врангеля. Л. : Наука, 1973. Ч. 2. 324 с.
25. Томкович П.С., Сорокин А.Г. Фауна птиц Восточной Чукотки // Распространение и систематика птиц. Исследования по фауне Советского Союза: Труды зоологического музея МГУ. М. : МГУ, 1983. Т. 21. С. 77–159.
26. Лобков Г.Е. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1986. 291 с.
27. Андреев А.В., Докучаев Н.Е., Кречмар А.В., Чернявский Ф.Б. Наземные позвоночные северо-востока России. Магадан : Изд-во СВНЦ ДВО РАН, 2006. 313 с.
28. Рябицев В.К. Птицы Сибири: справочник-определитель. Москва ; Екатеринбург : Кабинетный ученый, 2014. Т. 2. 452 с.
29. Kaufman B., Schneider D., McKay N., Ammann K., Bradley R., Briffa R., Miller G., Otto-Bliesner B., Overpeck J., Vinther B. Arctic Lakes 2k Project Members. Recent Warming Reverses Long-Term Arctic Cooling // Science. 2009. Vol. 325, № 5945. PP. 1236–1239.
30. Loarie S.R., Duffy P.B., Hamilton H., Asner G.P., Field C.B., Ackerly D.D. The velocity of climate change // Nature. 2009. Vol. 462. PP. 1052–1055.
31. Post E., Forchhammer M., Bret-Harte M., Callaghan T., Christensen T., Elberling B., Fox A., Gilg O., Hik D., Høye T., Ims R., Jeppesen E., Klein D., Madsen G., McGuire A., Rysgaard S., Schindler D., Stirling I., Tamstorf M., Tyler N., Wal R., Welker J., Wookey P., Schmidt N., Aastrup P. Ecological Dynamics Across the Arctic Associated with Recent Climate Change // Science. 2009. Vol. 325. PP. 1355–1358.
32. Григорьев А.А., Моисеев П.А., Нагимов З.Я. Динамика верхней границы древесной растительности в высокогорьях Приполярного Урала под влиянием современного изменения климата // Экология. 2013. № 4. С. 284–295.
33. Бочкарёва Е.Н., Ливанов С.Г., Торопов К.В., Малков Н.П. Особенности летнего распределения птиц Центрального Алтая // Сибирский экологический журнал. 2013. № 1. С. 69–76.
34. Lewis K.P., Starzomski B.M. Bird communities and vegetation associations across a treeline ecotone in the Mealy Mountains, Labrador, which is an understudied part of the boreal forest // Can. J. Zool. 2015. № 93. PP. 477–486.
35. McCain C. Vertebrate range sizes indicate that mountains may be ‘higher’ in the tropics // Ecology Letters. 2009. Vol. 12, № 6. PP. 550–560.
36. Абдурахманов Г.М., Мяло Е.Г., Огуреева Г.Н. Биогеография. М. : Академия, 2014. 448 с.

*Поступила в редакцию 12.04.2018 г.; повторно 20.08.2018 г.;
принята 23.08.2018 г.; опубликована 12.10.2018 г.*

Авторский коллектив:

Романов Алексей Анатольевич – д-р биол. наук, профессор кафедры биогеографии, географический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (119991, г. Москва, Россия, Ленинские горы, 1).

E-mail: putorana05@mail.ru

Астахова Марина Алексеевна – студентка 2 г.о. магистратуры кафедры биогеографии, географический факультет, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (119991, г. Москва, Россия, Ленинские горы, 1).

E-mail: marastakhova@yandex.ru

Миклин Николай Александрович – аспирант кафедры зоологии и экологии, Институт биологии и химии, Московский педагогический государственный университет (129164, г. Москва, Россия, ул. Кибальчича, 6, к. 3).

E-mail: nikolaymik@gmail.com

Шемякин Евгений Владимирович – м.н.с. лаборатории горных и субарктических экосистем, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН (677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Ленинский проспект, 41); специалист лаборатории экологии и устойчивости экосистем Севера, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, 58).

E-mail: shemyakine@mail.ru

For citation: Romanov AA, Astakhova MA, Miklin NA, Shemyakin EV. Altitudinal-belt differentiation of the bird population in the north of the Koryak Highland. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = Tomsk State University Journal of Biology*. 2018;43:136-158. doi: 10.17223/19988591/43/7. In Russian, English Summary

Aleksey A Romanov¹, Marina A Astakhova¹, Nikolay A Miklin², Evgeniy V Shemyakin³

¹*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation*

²*Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russian Federation*

³*Institute for Biological Problems of the Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation*

Altitudinal-belt differentiation of the bird population in the north of the Koryak Highland

Knowledge of ecological and geographical patterns of mountain bird fauna and population formation is considered to be one of the most vital issues of modern ornithology. The obtained data can be used in the monitoring and development of biodiversity conservation measures. In our study, we analyzed ecological patterns of the altitudinal-belt differentiation of bird population in the northern spurs of the Koryak Highland.

We collected data during expeditions carried out in summer 2014 in Lake Mainitz basin, the Gytgyponytkynvaam river valley and the Tynulve Nangagte ridge (63°8'-63°14'N, 176°42'-176°48'E) (See Tables 1 and 2). Studies were conducted in regions with three distinct altitudinal belts: alpine (500-600 m asl and higher), subalpine (up to 360-560 m asl) and shrubby-dwarf pine belt (up to 100-150 m asl). We used the method of route counting in transects of unlimited width (Ravkin YuS, 1967). The fauna of breeding birds was analyzed according to species belonging to faunal complexes (Shtegman BK, 1938; Kishhinskiy AA, 1976) and geographical-genetic groups (Kishhinskiy AA, 1988; Romanov AA, 2013). We calculated the number of water and near-water species of birds by direct counts, and then recalculated the number of individuals per length unit of the coastline. The reliability of nesting was determined according to the criteria recommended by the European Bird Census Council (The EBCC Atlas of European breeding birds..., 1997). Nesting was considered confirmed upon detection of nests with chicks or eggs, encountering adult birds with food, encountering fledglings or hatches; probable when observing the territorial and mating behavior of birds in habits suitable for nesting; possible when encountering a species in habitats suitable for nesting. Avifauna similarity of compared areas and altitudinal belts

was determined by the Sørensen faunal commonness coefficient (Pesenko YuA, 1982; Chernov YuI, 2008). Population similarity coefficient was used to identify differences in the bird population of several areas (Naumov RL, 1964). In the nomenclature and when compiling lists of birds, we followed LS Stepanyan (Stepanyan LS, 2003). The names of some species were taken from The List of Birds of the Russian Federation (Koblik EA et al, 2006). We revealed dominant and subdominant species of high-altitude belts of the investigated areas. Species whose number was 10% of the total population density of all species of the high-altitude belt were considered dominant, subdominant species were from 1% to 10%.

We revealed that 76 species of birds breed (40% of whole avifauna of the Koryak Highland) in the investigated areas of the northern spurs of the Koryak Highland (See Table 1). A number of species ($n=7$) was specified for the first time on the nesting in the northern spurs of the Koryak Highland at a distance of 300-1200 km from the northern boundaries of the main range. The taxonomic structure of the nesting avifauna corresponds to the zonal and landscape features of the Northeast Asia. The species of the groups of Passeriiformes, Charadriiformes and Anseriiformes dominate and take 85% in the overall diversity. The nesting avifauna commonness coefficient of the northern and southern regions of the Koryak Highland is high and equal to 83%. The species richness of the avifauna decreases with altitude. In a wide range of heights, covering at least two high-altitude belts, there are 44 species. The change in species composition of birds occurs gradually with height. The species of the Siberian faunal complex (34%) and widely distributed species (33%) are most significant in the formation of avifauna. The original zoogeographical element of the local nesting avifauna is the species of the American faunal complex. The significant part in the formation of avifauna takes boreal-hypoarctic species (29%) and widespread (26%) geographical-genetic groups. The density of the nesting population of birds is reduced with height. The bird population density in the terrestrial habitats of the shrubby belt is 725 ind./km², 471 ind./km² in the subalpine belt, and 83 ind./km² in the alpine belt (See Table 1). The maximum similarity is observed in the population of birds of the shrubby and subalpine belt (46%), the minimum is the population of shrubby and alpine belt - 6.8%). The density of the bird population of water-surrounding habitats varies from 13 individuals per 1 km of the coastline at the river, and up to 30 individuals per 1 km of coastline at the lake (See Table 2 and 3).

The paper contains 3 Tables and 36 References.

Key words: range; species diversity; altitudinal belt; the Koryak Highland; bird population; distribution.

Funding: Preparations for field studies in 2017 are supported by the RFBR (Grant No 17-04-00088); calculations of bird abundance are supported by the Russian Science Foundation (Project No 14-50-00029).

References

1. Kishchinskiy AA. Ornitofauna severo-vostoka Azii [Bird fauna of the north-east of Asia]. Moscow: Nauka Publ.; 1988. 288 p. In Russian
2. Romanov AA. Avifauna gor Aziatskoy Subarktiki: zakonomernosti formirovaniya i dinamiki [Bird fauna of the mountains of the Asian Subarctic: Principles of development and dynamics]. Moscow: BP-Print Publ.; 2013. 360 p. In Russian
3. Dement'ev GP. Materialy k avifaune Koryackoy Zemli [Materials to the avifauna of Koryak land]. In: *Materialy k poznaniyu fauny i flory SSSR. Novaya seriya. Otd. Zool. Vyp. 2 (HVII)* [Materials to cognition of flora and fauna of the USSR. New series. Zoology. Iss. 2]. 1940. 82 p. In Russian

4. Kishchinskiy AA. Pticy Koryakskogo nagor'ya [Birds of the Koryak Highland]. Moscow: Nauka Publ.; 1980. 336 p. In Russian
5. Blinova TK, Ravkin YuS. Ornithofaunistic zoning of Northern Eurasia. *Sibirskiy Ekologicheskii Zhurnal = Contemporary Problems of Ecology*. 2008;15(1):101-121. In Russian
6. Ruggiero A, Hawkins BA. Why do mountains support so many species of birds? *Ecography*. 2008;31(3):306-315. doi: [10.1111/j.0906-7590.2008.05333.x](https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2008.05333.x)
7. Ivanter EhV. Problemy bioraznoobraziya: mifologiya i real'nost' [Problems of Biodiversity: Mythology and Reality]. *Russian Journal of Ecology*. 2013;5:395-397. doi: [10.7868/S0367059713050065](https://doi.org/10.7868/S0367059713050065) In Russian
8. Graham CH, Carnaval AC, Cadena CD, Zamudio KR, Roberts TE, Parra JL, McCain CM, Bowie RCK, Moritz C, Baines SB, Schneider CJ, VanDerWal J, Rahbek C, Kozak KH, Sanders NJ. The origin and maintenance of montane diversity: Integrating evolutionary and ecological processes. *Ecography*. 2014;37:711-719. doi: [10.1111/ecog.00578](https://doi.org/10.1111/ecog.00578)
9. Ravkin YuS, Bogomolova EN, Nikolaeva ON, Zheleznova TK. Zoning Northern Eurasia based on the fauna of terrestrial vertebrates and their classification by similarity of distribution. *Contemporary Problems of Ecology*. 2014;7(2):137-150. doi: [10.1134/S1995425514020127](https://doi.org/10.1134/S1995425514020127)
10. Vartapetov LG, Larionov AG, Egorov NN. The spatial diversity of bird communities in the middle taiga of the Central Siberian Plateau. *Contemporary Problems of Ecology*. 2016;9(1):13-23. doi: [10.1134/S1995425516010170](https://doi.org/10.1134/S1995425516010170)
11. Golubchikov YuN. Geografiya gornyh i polyarnyh stran [Geography of mountain and polar highlands]. Moscow: Moscow State University Publ.; 1996. 304 p. In Russian
12. Kuvaev VB. Flora of subarctic mountains of Eurasia and altitudinal distribution of its species. Moscow: KMK Scientific Press; 2006. 568 p. In Russian
13. Karta "Zony i tipy pojasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nyh territoriy" [Map "Zones and types of vegetation in Russia and adjacent territories"]. Masshtab 1:8 000 000. Ogureeva GN, editor. Moscow: JeKOR; 1999. In Russian
14. Ravkin YuS. K metodike ucheta ptic lesnyh landshaftov [On the method of recording birds of forest landscapes]. In: *Priroda ochagov kleshhevogo encefalita na Altae* [Nature of foci of tick-borne encephalitis in the Altai]. Maksimov AA, editor. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1967. pp. 66-75. In Russian
15. *The EBCC Atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance*. Hagemmeijer WJM and Blair MJ, editors. London: T&A D Poyser Publ.; 1997. 903 p.
16. Shtegman BK. Osnovy ornitogeograficheskogo deleniya Palearktiki [Fundamentals of the ornithogeographic division of the Palearctic]. In: *Fauna SSSR. Pticy* [Fauna of the USSR. Birds]. Zernov SA, editor. Moscow-Leningrad: AN SSSR Publ.; 1938;1(2):157. In Russian
17. Kishchinskiy AA. Osnovnye elementy gornyh faun Severo-Vostoka Sibiri i Severo-Zapada Ameriki i etapy formirovaniya etih faun (po dannym biogeograficheskogo analiza) [The main elements of mountain faunas in the Northeast of Siberia and the Northwest of America and the stages in the formation of these faunas (according to biogeographical analysis)]. In: *"Beringiyskaya susha i ee znachenie dlya razvitiya golarkticheskikh flor i faun v kaynozoe"*. *Materialy vsesojuznogo simpoziuma* [Beringian land and its importance for the development of Holarctic flora and fauna in the Cenozoic. Proc. of the All-Union Symposium]. Vladivostok: DVNTs AN SSSR; 1976. pp. 368-375. In Russian
18. Pesenko YuA. Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyah [Principles and methods of quantitative analysis in faunistic studies]. Moscow: Nauka Publ.; 1982. 287 p. In Russian
19. Chernov YuI. Ekologiya i biogeografiya. Izbrannye trudy [Ecology and Biogeography. Selected Works]. Moscow: KMK Scientific Press; 2008. 580 p. In Russian

20. Naumov RL. *Pticy v ochagah kleshhevoogo encefalita Krasnoyarskogo kraya* [Birds in the foci of tick-borne encephalitis in Krasnoyarsk Kray. CandSci. Dissertation, Biology]. Moscow: Moscow State Pedagogical Institute; 1964. 198 p. In Russian
21. Stepanyan LS. Konspekt ornitologicheskoy fauny Rossii i sopredel'nyh territorij [Conspectus of the ornithological fauna of Russia and adjacent territories (within the borders of the USSR as a historic region)]. Moscow: Nauka Publ.; 2003. 727 p. In Russian
22. Koblik EA, Redkin YaA, Arkhipov VYu. Checklist of the birds of Russian Federation. Moscow: KMK Scientific Press; 2006. 256 p. In Russian
23. Portenko LA. Ptitsy Chukotskogo poluostrova i ostrova Vrangelya [Birds of the Chukchi Peninsula and Wrangel Island]. Leningrad: Nauka Publ.; 1972; Pt.1:1-424 p. In Russian
24. Portenko LA. Ptitsy Chukotskogo poluostrova i ostrova Vrangelya [Birds of the Chukchi Peninsula and Wrangel Island]. Leningrad: Nauka Publ.; 1973; Pt.2:1-324 p. In Russian
25. Tomkovich PS, Sorokin AG. Fauna ptits Vostochnoy Chukotki - Rasprostranenie i sistematika ptits: (Issledovaniya po faune Sovetskogo Soyuza) [Avifauna of Eastern Chukotka: distribution and systematics of birds: (research on the fauna of the USSR)]. Flint VE and Tomkovich PS, editors. Moscow: Moscow State University Publ.; 1983. pp. 77-159. In Russian
26. Lobkov GE. Gnezdyashchiesya ptitsy Kamchatki [Breeding birds of Kamchatka]. Vladivostok: DVNC AN USSR Publ.; 1986. 291 p. In Russian
27. Andreev AV, Dokuchaev NE, Krechmar AV, Chernyavskiy FB. Nazemnye pozvonochnye Severo-Vostoka Rossii [Terrestrial vertebrates of North-Eastern Russia]. Magadan: SVNC AN USSR Publ.; 2006. 313 p. In Russian
28. Ryabitsev VK. Ptitsy Sibiri: spravochnik-opredelitel' [The Birds of Siberia: an Identification Guide]. Vol. 1-2. Moscow; Yekaterinburg: Kabinetnyy uchenyy Publ.; 2014. 890 p. In Russian
29. Kaufman B, Schneider D, McKay N, Ammann K, Bradley R, Briffa R, Miller G, Otto-Bliesner B, Overpeck J, Vinther B, Arctic Lakes 2k Project Members. Recent warming reverses long-term arctic cooling. *Science*. 2009;325(5945):1236-1239. doi: [10.1126/science.1173983](https://doi.org/10.1126/science.1173983)
30. Loarie SR, Duffy PB, Hamilton H, Asner GP, Field CB, Ackerly DD. The velocity of climate change. *Nature*. 2009;462:1052-1055. doi: [10.1038/nature08649](https://doi.org/10.1038/nature08649)
31. Post E., Forchhammer M, Bret-Harte M, Callaghan T, Christensen T, Elberling B, Fox A, Gilg O, Hik D, Høye T, Ims R, Jeppesen E, Klein D, Madsen G, McGuire A, Rysgaard S, Schindler D, Stirling I, Tamstorf M, Tyler N, Wal R, Welker J, Wookey P, Schmidt N, Aastrup P. Ecological dynamics across the arctic associated with recent climate change. *Science*. 2009;325:1355-1358. doi: [10.1126/science.1173113](https://doi.org/10.1126/science.1173113)
32. Grigor'ev AA, Moiseev PA, Nagimov ZYa. Dynamics of the timberline in high mountain areas of the nether-polar Urals under the influence of current climate change. *Russian Journal of Ecology*. 2013;44(4):312-323. doi: [10.1134/S1067413613040061](https://doi.org/10.1134/S1067413613040061)
33. Bochkareva EN, Livanov SG, Toropov KV, Malkov NP. Features of the summer distribution of birds in Central Altai. *Contemporary Problems of Ecology*. 2013;6(1):51-56. doi: [10.1134/s1995425513010034](https://doi.org/10.1134/s1995425513010034)
34. Lewis KP, Starzomski BM. Bird communities and vegetation associations across a treeline ecotone in the Mealy Mountains, Labrador, which is an understudied part of the boreal forest. *Canadian Journal of Zoology*. 2015;93:477-486. doi: [10.1139/cjz-2014-0309](https://doi.org/10.1139/cjz-2014-0309)
35. McCain C. Vertebrate range sizes indicate that mountains may be 'higher' in the tropics. *Ecology Letters*. 2009;12(6):550-560. doi: [10.1111/j.1461-0248.2009.01308.x](https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01308.x)
36. Abdurakhmanov GM, Myalo EG, Ogureeva GN. Biogeografiya: uchebnik dlya studentov uchrezhdenii vysshego obrazovaniya [Biogeography: A textbook for students of higher education institutions]. Moscow: Academia Publ.; 2014. 448 p. In Russian

*Received 12 April 2018; Revised 20 August 2018;
Accepted 23 August 2018; Published 12 October 2018*

Author info:

Romanov Aleksey A., Dr. Sci. (Biol.), Professor, Department of Biogeography, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie gory, Moscow 119991, Russian Federation.

E-mail: putorana05@mail.ru

Astakhova Marina A., Second Year Student of Master's Studies, Department of Biogeography, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University, 1 Leninskie gory, Moscow 119991, Russian Federation.

E-mail: marastakhova@yandex.ru

Miklin Nikolay A., Graduate Student, Department of Zoology and Ecology, Institute of Biology and Chemistry, Moscow Pedagogical State University, 6 Kibalchicha str., k.3, Moscow 129164, Russian Federation.

E-mail: nikolaymik@gmail.com

Shemyakin Evgeniy V., Junior Researcher, Mountain and Subarctic Ecosystems Laboratory, Institute for Biological Problems of the Cryolithozone SB RAS, 41 Lenin Pr., Yakutsk 677000, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation; Specialist, Ecology and Stability of Ecosystems of the North Laboratory, North-Eastern Federal University, 58 Belinsky Str., Yakutsk 677027, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation.

E-mail: shemyakine@mail.ru