

Классификация и структура населения птиц подгольцового и гольцового поясов гор юга Сибири

М. А. ГРАБОВСКИЙ, К. В. ТОРОПОВ, С. П. ГУРЕЕВ

*Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091 Новосибирск, ул. Фрунзе, 11*

АННОТАЦИЯ

Проанализирована неоднородность орнитокомплексов высокогорных ландшафтов юга Сибири. Выявлены пространственно-типологическая структура и организация населения птиц. Среди факторов, определяющих неоднородность населения, наиболее информативны провинциальность, ярусная структура растительности и абсолютные высоты местности.

Сообщение подготовлено по материалам, накопленным в банке данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН за последние 35 лет. Исследования населения птиц подгольцового и гольцового поясов проведены в Алтае-Саянской горной стране, в горах Забайкалья и юга Якутии. Кроме авторских данных в работе использованы материалы С. М. Цыбулина, В. В. Брунова, Н. Н. Дроздова, Л. А. Хляп, А. А. Варшавского, И. В. Кузикова, В. Н. Сметанина, К. Г. Беляева, а также сведения, заимствованные из литературы [1–7]. По Алтаю использованы среднелетние показатели обилия птиц, усредненные по выделам карты экосистем Республики Алтай, составленной В. П. Седелниковым. Данные по горам Средней и Восточной Сибири также усреднены по сходным местообитаниям.

Классификация населения птиц проведена одним из методов кластерного анализа, при котором объединение в классы проводится по наибольшему сходству вариантов [8]. В дальнейшем на основе машинного разбиения построена идеализированная концептуальная классификация, позволяющая иллюстрировать наиболее общие особенности пространственной неоднородности населения птиц. На основе полученной классифи-

кации построен граф, отображающий пространственно-типологическую структуру орнитокомплексов, под которой понимается общий характер территориальной неоднородности сообществ, т. е. основные направления их изменений в факторном пространстве [9]. Метрой сходства вариантов населения служил коэффициент Жаккара в модификации Р. Л. Наумова [10]. При отображении структуры введен дополнительный порог, выбранный так, чтобы построенный граф наилучшим образом иллюстрировал выявленные тренды [11]. Информативность структурных представлений и связь с факторами среды вычислены методом качественной линейной аппроксимации по выявленным классам и значимым связям между ними [12].

Исходные 34 варианта населения объединены при автоматической классификации в 13 классов. При разработке концептуальных представлений о структуре пространственной неоднородности птиц число классов уменьшено до 7, что позволило за счет снижения почти в 2 раза информативности классификации (учтенной дисперсии матрицы сходства) нивелировать случайные (как правило, единичные) отклонения, вызванные методическими разли-

чиями сбора материала, а также избавиться от необъяснимых на основе имеющейся информации частных отклонений. Полученная классификация населения птиц выглядит следующим образом.

Класс 1. Включает единственный вариант населения экосистем с доминированием накипных и листоватых петрофильных лишайников по курумам и крупнообломочным россыпям Юго-Восточного Алтая. Доминант – снежный воробей *Montifringilla nivalis*. Более 63 % от суммарного обилия составляют представители тибетского типа фауны и 23 % – монгольского.

Класс 2. Включает орнитокомплексы типологически сходных экосистем, но Центрально-го Алтая. Здесь доминируют гималайская завирушка *Prunella himalayensis*, сибирский горный *Leucosticte arctoa* и гималайский вьюрки *L. nemoricola*. Как и в предыдущем классе, преобладают представители тибетского и монгольского типов фауны (54 и 15 %).

Класс 3. Объединяет сообщества экосистем тундр (кроме ерников Кузнецкого Алатау), осоковых лугов, высокогорных болот, ивняково-ерниковых зарослей чашеобразных верховий речных долин, понижений и озерных котловин Алтае-Саянской горной страны, а также комплексов тундр и высокогорных степей (тундростепей) аридных высокогорий Юго-Восточного Алтая. Кроме того, в этот класс входит население парковых кедровых лесов в сочетании с ерниками Восточного Алтая. Основной вклад во внутрикласовое сходство вносит абсолютно доминирующий горный конек *Anthus spinoletta*. По сравнению с двумя предыдущими классами доля представителей тибетского и монгольского типов фауны несколько меньше (39 и 13 %), и значительно выше участие транспалеарктов, а также птиц, относящихся к сибирскому типу фауны (16 и 13 %).

Класс 4. Объединяет орнитокомплексы редколесий в сочетании с ерниками, альпийских и субальпийских лугов, чередующихся с кедровыми и пихтовыми куртинными лесами и редколесьями Алтае-Саянской горной страны, а также криволесий, стлаников и ерников Кузнецкого Алатау. Эдификаторами сходства выступают горный конек *Anthus spinoletta* и доминирующая в среднем по классу зарничка *Phylloscopus inornatus*. Здесь по обилию преобладают представители сибирского, европейского и китайского типов фауны (45, 19 и 13 %).

Связь неоднородности факторов среды и населения птиц гольцового и подгольцового поясов гор юга Сибири

Фактор	Учтенная дисперсия матрицы сходства, %
Провинциальность	29
Ярусность, проективное покрытие растительности	26
Абсолютные высоты	17
Теплообеспеченность	7
Облесенность	7
Закустаренность	7
Увлажнение	6
В С Е Г О ...	62

Класс 5. Включает население скал и каменистых осыпей Забайкалья. Здесь доминируют альпийская завирушка *Prunella collaris* и горный конек *Anthus spinoletta*, 95 % птиц относится к тибетскому типу фауны.

Класс 6. Объединяет сообщества птиц каменистых тундр, болот, кустарников и альпино-типных лугов Якутии и Забайкалья (кроме тундр Баргузинского хребта). Внутрикласовое сходство определяется доминирующим горным коньком *Anthus spinoletta*, сибирской чечевичей *Carpodacus roseus* и таловкой *Phylloscopus borealis*. Наиболее многочисленны птицы тибетского типа фауны (59 %), меньше представителей арктического и сибирского типов, а также транспалеарктов (по 13 %).

Класс 7. Объединяет варианты населения редко- и криволесий, стлаников Забайкалья и Якутии, а также тундр Баргузинского хребта. Наибольший вклад во внутрикласовое сходство вносит горный конек *Anthus spinoletta*, меньше – альпийская завирушка *Prunella collaris*. По обилию преобладают представители сибирского и китайского типов фауны (57 и 24 %).

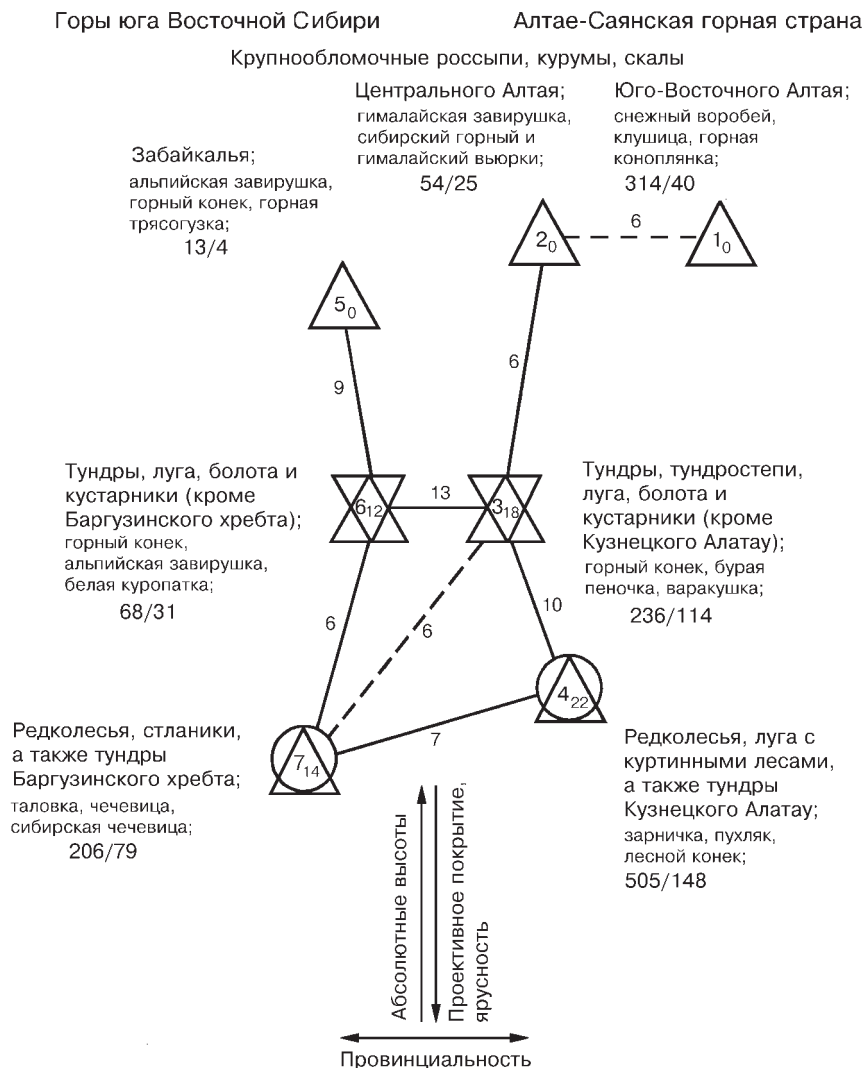
Как видно из классификации, неоднородность орнитокомплексов подгольцового и гольцового поясов гор юга Сибири в основном связана с провинциальностью, а также с проективным покрытием и ярусностью растительности. Провинциальные отличия проявляются на уровне физико-географических стран – Алтае-Саянской и гор Восточной Сибири. В некоторых случаях на состав населения птиц влияет ландшафтное окружение, особенно в послегнездовой период. Так население птиц парковых кедровых лесов в сочетании с ерниками Восточного Алтая оказа-

лось ближе к тундрам из-за высокой численности горного конька *Anthus spinoletta*, вследствие значительной доли по площади ерников и мохово-лишайниковых участков. Орнитокомплексы ерников Кузнецкого Алатау и тундр Баргузинского хребта сходны с сообществами прилегающих редколесий и стлаников за счет проникновения из таежных ландшафтов в первом случае зарнички *Phylloscopus inornatus*, во втором – таловки *Phylloscopus borealis*. Это связано с небольшой площадью тундровых

местообитаний, а также с относительно низким расположением этих ландшафтов, что повышает их доступность в период миграций.

Расчет силы и общности связи пространственной неоднородности населения птиц и факторов среды подтвердил, что наиболее значимы отличия в провинциальности, в проективном покрытии и ярусности растительности (см. таблицу).

Анализируя пространственно-типологическую структуру населения птиц (см. рисунок),



Пространственно-типологическая структура летнего населения птиц высокогорий юга Сибири.

На рисунке цифрами показаны номера классов, составленных вариантами сообществ местообитаний: в треугольниках вершиной вверх – низкопродуктивных открытых, вершиной вниз – продуктивных открытых, в кружках – с древесной растительностью. Индексом возле номера показано среднее сходство проб, вошедших в этот класс. Рядом приведены три первых по численности вида, а также суммарное обилие (особей на 1 км²) / число отмеченных видов. Стрелками показаны направления изменений факторов среды, определяющих основные отличия орнитокомплексов. Схема составлена в обратном масштабе – чем больше сходство между классами, тем ближе они на рисунке. Возле изображающих связь линий приводится индекс сходства между классами. Прерывистой чертой показаны внесистемные связи. Подробное описание входящих в классы вариантов населения дано в тексте.

можно проследить два основных тренда. Первый из них связан с увеличением проективного покрытия и ярусности растительности от граничащих с нивальным поясом крупнообломочных россыпей до подгольцовых редколесий, которое в основном определяется уменьшением абсолютной высоты и мезорельефом. Второй тренд связан с долготными изменениями. В результате чего образуются два ряда отличий, один из которых отражает изменения в населении гор юга Восточной Сибири, а другой – Алтае-Саянской горной страны. Плотность населения уменьшается с увеличением абсолютных высот и по мере продвижения на восток. При этом от редколесий к сообществам гольцовых ландшафтов растет доля представителей тибетского типа фауны за счет сибирского, европейского и китайского типов. С запада на восток увеличивается участие птиц китайского и арктического типов фауны с уменьшением доли европейского и, особенно, монгольского (до 0 в Якутии). Информативность выявленных структурных представлений составила 34 % дисперсии матрицы сходства.

В заключение следует отметить, что население птиц высокогорий юга Сибири весьма сходно, несмотря на островной характер размещения этих ландшафтов. При этом прослеживается хорошо выраженное сходство тундровых сообществ птиц, что определяется транспалеарктическим распространением горного конька *Anthus spinoletta*, доминирующего почти во

всех тундровых ландшафтах гор юга Сибири. Это особенно заметно на фоне отмечаемых многими исследователями существенных отличий высокогорного населения от территориально близких орнитокомплексов лесных среднегорных и низкогорных местообитаний [2, 3, 13].

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Малков, Н. П. Малков, М. А. Грабовский, *Сиб. экол. журн.*, 1996, **3**: 2, 121–129.
2. Ю.С. Равкин, С.П. Гуреев, И.В. Покровская и др., Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие), Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1985.
3. Ю. С. Равкин, Птицы Северо-Восточного Алтая, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1973.
4. Д. И. Берман, Г. В. Колонин, *Орнитология*, 1967, 8, 267–273.
5. И. В. Измайлов, Птицы Витимского плоскогорья, Улан-Удэ, Бурятское кн. изд-во, 1967.
6. И. В. Измайлов, Г. К. Боровицкая, Птицы Юго-Западного Забайкалья, Владимир, Гос. пед. ин-т, 1973.
7. С. М. Ануфриев, Г. В. Кельберг, Фауна, таксономия, экология млекопитающих и птиц, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1987, 170–181.
8. В. А. Трофимов, Ю. С. Равкин, Количественные методы в экологии животных, Л., 1980, 113–115.
9. Ю. С. Равкин, Пространственная организация населения птиц лесной зоны, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1984.
10. Р. Л. Наумов, Птицы в очагах клещевого энцефалита Красноярского края, Автореф. дис.... канд. биол. наук, М., 1964.
11. Ю. С. Равкин, Л. Г. Вартапетов, В. А. Юдкин и др., *Сиб. экол. журн.*, 1994, **1**: 4, 303–320.
12. Ю. С. Равкин, Птицы лесной зоны Приобья, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1978.
13. В. И. Шадрин, Тез. VII Всесоюз. зоогеогр. конференции, М., Наука, 1979, 176–178.

Classification and Structure of Bird Populations of the Subgoletz and Goletz Zones of South Siberia Mountains

M. A. GVABOVSKY, K. V. TOROPOV, S. P. GUREEV

*Institute of Animal Systematics and Ecology,
Siberian Branch of the Russian Acad. Sci.*

Non-uniformity of ornithocomplexes of high-mountainous landscapes of South Siberia was analyzed. The spatial-typological structure and organization of bird population was elucidated. Among the factors determining the population non-uniformity, the most informative are provinciality, layering structure of vegetation, and altitudes of the locality.