

## Пространственно-типологическая неоднородность и экологическая организация летнего населения птиц Срединного региона Северной Евразии

Ю. С. РАВКИН<sup>1</sup>, И. Н. БОГОМОЛОВА<sup>1</sup>, С. М. ЦЫБУЛИН<sup>1</sup>, Т. К. ЖЕЛЕЗНОВА, К. В. ТОРОПОВ<sup>1</sup>,  
Л. Г. ВАРТАПЕТОВ<sup>1</sup>, С. П. МИЛОВИДОВ<sup>2</sup>, В. А. ЮДКИН<sup>1</sup>, В. С. ЖУКОВ<sup>1</sup>, С. П. ГУРЕЕВ<sup>2</sup>,  
И. В. ПОКРОВСКАЯ, Э. Ш. КАСЫБЕКОВ, А. А. АНАНИН, Е. Н. БОЧКАРЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Институт систематики и экологии животных СО РАН  
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11  
E-mail: zm@eco.nsc.ru*

<sup>2</sup> *Томский государственный университет  
634050, Томск, просп. Ленина, 36*

Статья поступила 21.05.2015

Принята к печати 29.07.2015

### АННОТАЦИЯ

Район исследований охватывает Западно-Сибирскую равнину от Урала до Енисея и далее – ту же полосу к югу до границ СССР на 1991 г., включая часть Алтае-Саянской горной страны, Казахстана, Узбекистана, Туркменистана и весь Кыргызстан и Таджикистан. На этой территории проанализированы результаты орнитогеографических учетов, проведенных на маршрутах протяженностью 63 тыс. км с 16 мая по 31 июля в период с 1936 по 2013 г. в 3140 местообитаниях. В сборе материала участвовали 110 специалистов. Материалы предварительно усреднены по выделам природно-географических карт. Проведенный после этого кластерный анализ показал наличие трех систем (рядов) населения птиц – незастроенной суши, застроенных и рекреационных территорий, карьеров, отвалов и водно-околоводных сообществ. В пределах первой системы выделено 8 типов населения: 1 – тундровый; 2 – лесотундровый; 3 – лесной; 4 и 5 – западносибирские: 4 – лугово-степной; 5 – полупустынно-сухостепной; 6 и 7 – среднеазиатские: 6 – северо-пустынно-степной и 7 – южнопустынный; 8 – высокогорный. Границы их распространения не совпадают с зональными. Во второй и третьей системах выделено соответственно 7 и 6 типов населения. Часть типов подразделена в сумме на 29 подтипов. Выявленную неоднородность орнитокомплексов значимо определяют 12 факторов среды. Наиболее велика корреляция с облесенностью, застроенностью и обводненностью. Множественная связь изменчивости населения птиц со всеми выявленными экологическими факторами и режимами среды составляет около  $54 \pm 1\%$  сложный процент дисперсии матрицы сходства, что примерно соответствует коэффициенту корреляции, равному 0,74.

**Ключевые слова:** плотность, видовое богатство, орнитофауна, кластерный анализ, классификация, факторы, связь.

В Срединный регион Северной Евразии, условно включаем Западно-Сибирскую равнину и всю территорию к югу от нее вплоть до границы СССР 1991 г. Таким образом, рай-

он наших исследований охватывает всю Западную Сибирь и большую часть Казахстана, Узбекистана, Туркменистана, а также весь Кыргызстан и Таджикистан. Поскольку этот регион очень неравномерно охвачен учетами птиц, результаты данной (второй по счету) попытки анализа его населения можно рассматривать как предварительные по состоянию обследованности на 2013 г.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для анализа использованы материалы, накопленные в банке данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН. В их сборе принимали участие 110 орнитологов. Учеты птиц проведены в период с 1936 по 2013 г. с 16.05 (в тундрах и лесотундре с 16.06, в северной тайге с 1.06) по 15.07 (в тундрах по 31.07). В общей сложности взяты сведения о населении птиц 3140 местообитаний, собранные на маршрутах суммарной протяженностью около 63 тыс. км.

В сборе материалов, кроме авторов этого и предыдущего сообщений [Равкин и др., 1991], участвовали А. Ф. Белянкин, О. Я. Гармс, К. В. Граждан, Э. Давранов, И. Ф. Жимулев, Н. В. Климова, А. Б. Курманкулов, И. П. Лебяжинская, С. Г. Ливанов, Г. А. Лунина, Н. П. Малков, А. Н. Малкова, О. Б. Митрофанов, А. А. Одинцева, В. Ю. Петров, И. Б. Преображенская, М. М. Самсонова, Д. Р. Хайдаров, Э. Э. Шукуров и Б. В. Щербаков. В расчеты включен также ряд опубликованных сведений.

Значительный объем и существенная разнородность собранного материала обусловили своеобразие его обработки по сравнению со стандартной [Равкин, Ливанов, 2008]. Так, предварительно все варианты населения усреднены по выделам региональных карт [Распительность..., 1976; Атлас..., 1987; Ландшафтная карта..., 2001]. В результате по населению птиц незастроенной суши получено 749 средних, по застроенной суши – 188, а по водно-околоводным местообитаниям – 259. По сведениям, собранным на той же территории до 1989 г., на графе сходства эти системы (ряды широтных изменений) прослежены ранее [Равкин и др., 1991]. Поэтому в данной работе указанные массивы подвергнуты

кластерному анализу отдельно. После этого по незастроенной суши сформировано 60 кластеров. Они, в свою очередь, с помощью той же программы повторно агрегированы в 17 групп [Трофимов, Равкин, 1980]. После анализа их состава представительные группы дополнены непредставительными. Для этого последние включены в состав первых, исходя из сходства ландшафтных характеристик. Эта процедура называется идеализацией. В ее результате все частности, отклонения и исключения при усреднении элиминируются, и остаются только самые главные, наиболее представительные объединенные группы кластеров, отражающие разработанную при этом общую концепцию о неоднородности населения птиц. По незастроенной суши таких объединенных групп кластеров выделено восемь. Их считали типами населения. По ним рассчитаны простые средние показатели обилия (без учета площадей, занимаемых отдельными местообитаниями) для всех 477 видов птиц, зарегистрированных во время учетов. Для этих средних рассчитаны основные характеристики сообществ – плотность, видовое и фоновое богатство, фаунистический состав (исходя из суммарного обилия представителей отмеченных типов фауны, по Б. К. Штегману [1938], с дополнениями), а также матрица коэффициентов сходства для количественных признаков [Jaccard, 1902; Наумов, 1964]. Таким же образом обработаны данные по населению птиц застроенной суши и водно-околоводных местообитаний. На основе этих коэффициентов методом корреляционных плеяд [Терентьев, 1959] при выбранном пороге значимости межгрупповых связей построены три графа, отображающие структуру основных изменений по указанным группам орнитокомплексов – системам (надтипам) населения птиц.

Оценка силы связи с экологически значимыми факторами среды по выделенным грациям проведена с помощью линейной качественной аппроксимации матриц связи – качественного аналога регрессионной модели [Равкин и др., 1978]. Из-за программных ограничений на объем анализируемых данных для оценки интегральной информативности классификаций, а также множественной корреляции со всеми факторами и ре-

жимами расчеты выполнены 6 раз по половине всех средних, выбранных с помощью генератора случайных чисел.

Названия видов птиц даны по А. И. Иванову [1976].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### *Пространственно-типологическая структура населения*

**Незастроенная суша.** Граф сходства иллюстрирует наличие одного ряда изменений (рис. 1) и одного отклонения от него. Изменения в этом ряду соответствуют увеличению теплообеспеченности и уменьшению влагообеспеченности с севера на юг. Верхнюю часть ряда, составленную типами с первого по четвертый и отклонением (восьмой тип), можно считать макрогумидной, а остальную (типы 5–7) – макроаридной. Тренд от арктических тундр до пустынь сопровождается сначала увеличением плотности населения птиц от 244 до 500 особей/км<sup>2</sup> в лугово-степном типе, а далее снижением в более сухих ландшафтах до 329 особей/км<sup>2</sup>. Сходным образом изменяются показатели видового богатства орнитокомплексов (от 78 до 333, а затем до 172 видов), но максимальные значения свойственны не лугово-степному, а лесному типу населения. Число фоновых видов изменяется почти так же (от 31 вида до 83, а затем снижается до 46 видов). Правда, суммарное обилие птиц и число фоновых видов в седьмом типе возрастает до 1166 особей/км<sup>2</sup> и 69 видов. Это связано с тем, что к нему по сходству отнесены орнитокомплексы всех ландшафтов южных пустынь, включая сравнительно богатые тугаи, сады и виноградники. Для высокогорного типа населения птиц, по сравнению с лесным, отмечено уменьшение всех названных показателей.

Лидирующие виды по типам населения птиц весьма специфичны для соответствующих типов растительности, хотя такие виды, как лесной конек, чечевича, желтая трясогузка и полевой жаворонок входят в состав лидеров одновременно в двух-трех типах орнитокомплексов. Фаунистический состав населения птиц по преобладающим по обилию типам фауны в тундровом типе сообществ

сугубо арктический (84 %), в лесотундровом представителей этого типа фауны всего 14 %, а большая часть приходится на сибирские виды и транспалеаркты. Представители сибирского типа фауны входят в состав преобладающих в лесном и высокогорном типах (25 и 18 %). Доля транспалеарктов наиболее велика в лугово-степном и полупустынно-сухостепном западносибирских типах (42 и 44 %) и меньше – в остальных (10–23 %). Участие европейских форм максимально в лесном типе (41 %) и заметно меньше – в лугово-степном, высокогорном, северопустынно-степном и южнопустынным (15–28 %). Существенно ниже доля китайского типа фауны (11–16 %) в лесном, высокогорном, полупустынно-сухостепном западносибирском и северопустынно-степном среднеазиатском типах (11–16 %), а также монгольского (в двух последних – 29 и 11 %) и тибетского (16 % в высокогорном). Средиземноморские формы с преобладающей долей в населении характерны только для северопустынно-степного и южнопустынного типов (17 и 66 %).

**Застроенные и рекреационные территории, карьеры и отвалы.** На структурном графе изменений сходства-отличия сообществ селитебных, промышленных и рекреационных местобитаний прослежено два ряда и одно отклонение (рис. 2). Ряд, представленный типами с 9 по 11, состоит из орнитокомплексов селитебных территорий со сплошной застройкой (северных и южных) и преимущественно рекреационных зон. Последний из этих типов включает население городов диффузного типа, где участки многоэтажной застройки включают внутриквартальные леса, а также парков, застроенных садов и кладбищ. Правый ряд представлен населением птиц производственных территорий – карьеров, отвалов, аэродромов и со строениями сельскохозяйственного назначения. Отклонения от этого ряда включают сообщества птиц участков точечной застройки – кордонов в заповедниках и лесных сторожек.

В представленных в левом ряду типах населения суммарное обилие, видовое богатство и число фоновых видов птиц с севера на юг возрастают примерно в 4,5 раза. Для рекреационных и лесных частично застроенных южных территорий значения несколько меньше, чем для участков сплошной застройки.

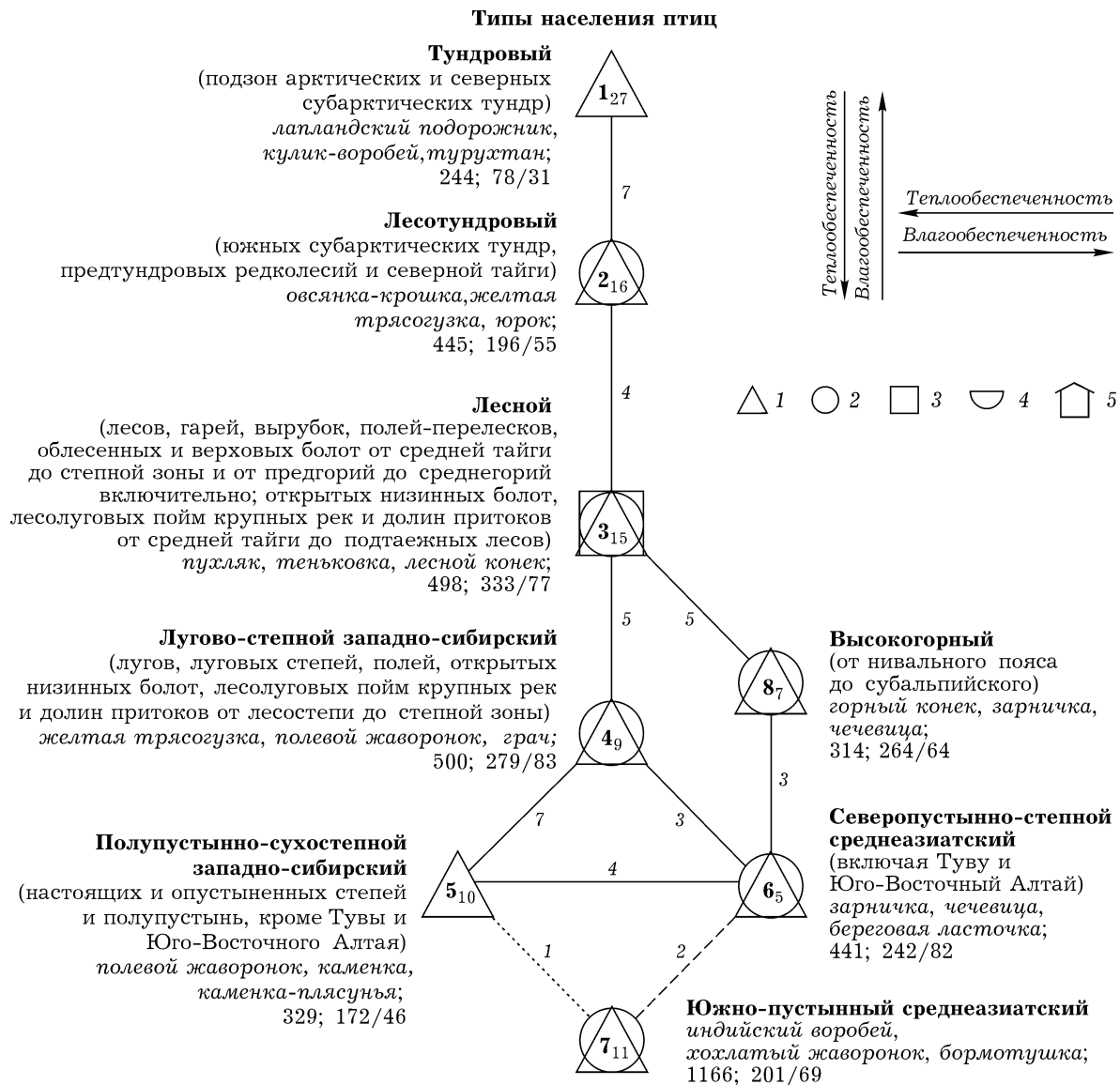


Рис. 1. Пространственно-типологическая структура населения птиц незастроенных территорий Среднего региона Северной Евразии.

Местообитания: 1 – открытые, 2 – мозаичные, 3 – облесенные, 4 – водно-околоводные, 5 – застроенные. Сплошной чертой показаны значимые связи, прерывистой – максимальные при отсутствии значимых; пунктиром – дополнительные; рядом со связями приведены их оценки; цифры в значках – номера типов и подтипов по классификации; рядом со значками – названия типов или подтипов, 3 лидирующих по обилию вида, плотность населения (особей/км<sup>2</sup>), общее количество встреченных видов и через косую черту – число фоновых видов, обилие которых не менее 1 особи/км<sup>2</sup>

ки. Эти отличия связаны с уменьшением теплообеспеченности и плотности застройки к северу и в рекреационных зонах и, соответственно, с уменьшением плотности населения людей и количества антропогенных кормов. Формирование второго ряда обусловлено нарушением почвенного и растительного покрова, почти полным отсутствием антропогенных кормов на взлетно-посадочных по-

лосах аэродромов, резким снижением застроенности и количества антропогенных кормов вокруг кордонов и сторожек, и в меньшей степени – близ горных животноводческих строений.

**Водно-околоводные сообщества.** Население птиц этих местообитаний по результатам кластерного анализа с весьма существенной идеализацией представимо в виде

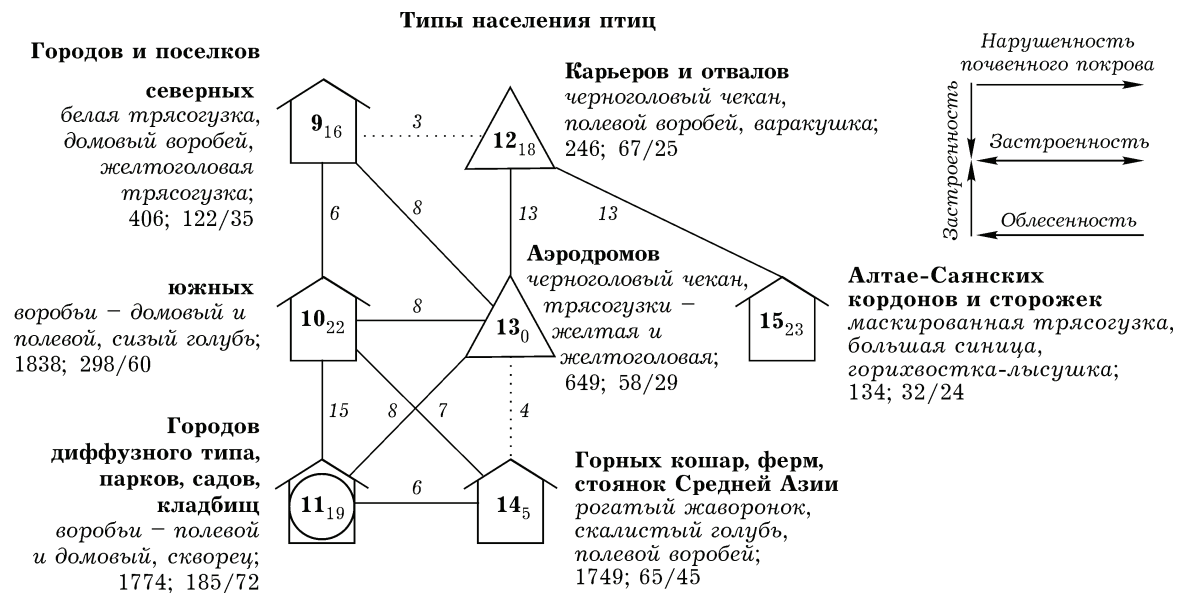


Рис. 2. Пространственно-типологическая структура населения птиц застроенных и рекреационных территорий, карьеров и отвалов Среднего региона Северной Евразии. Обозначения местообитаний см. на рис. 1

ретикулярного графа (рис. 3). На нем легко проследить два вертикальных и три горизонтальных типологических ряда. Первый

вертикальный ряд состоит из трех типов орнитокомплексов рек и проток (16, 18 и 20). Первый из них включает северные равнин-

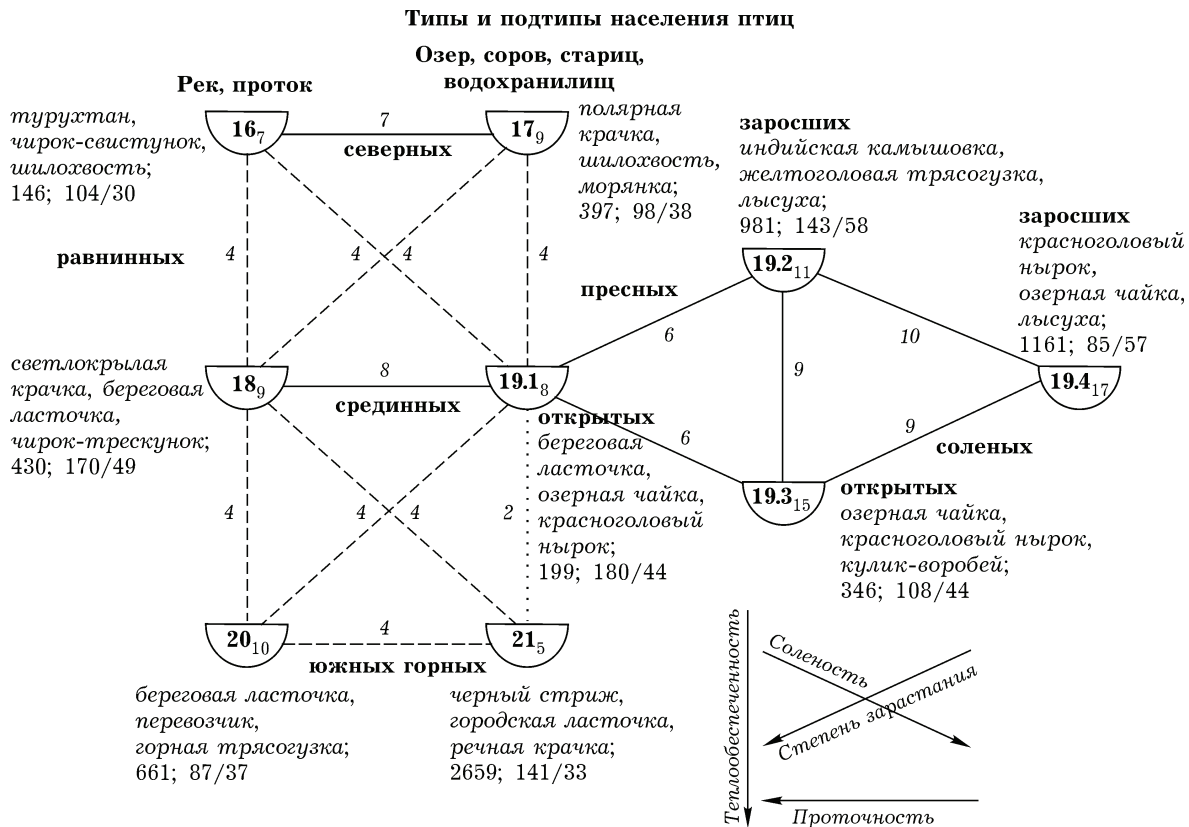


Рис. 3. Пространственно-типологическая структура орнитокомплексов водно-околоводных местообитаний Среднего региона Северной Евразии. Обозначения местообитаний см. на рис. 1



ные варианты населения от тундр до северной тайги включительно, второй – срединные равнинные от средней тайги до степей включительно, а третий – южных горных рек и протоков.

Второй вертикальный ряд образуют орнитокомплексы озер, соров, водохранилищ и стариц тех же зональных полос. При этом срединные сообщества можно разделить на четыре подтипа населения, соответственно в сочетании пресных и соленых, открытых и заросших водоемов. Видовое и фоновое богатство максимально в срединных водоемах и водотоках, как и плотность населения, хотя по рекам, протокам, а также по всем водно-околоводным орнитокомплексам в целом наибольшее количество птиц свойственно южным горным экосистемам. Для срединных равнинных орнитокомплексов открытых водоемов показатели ниже, чем для заросших (в среднем по обилию почти в 4 раза, по фоновым видам на 30 %, а по видовому богатству почти на столько же выше). На соленых водоемах по сравнению с пресными птиц почти на 30 % больше, по фоновым видам значения почти одинаковы, а в целом видов – почти на 70 % больше. Следует отметить, что в северном и срединном горизонтальных рядах сходство населения типов и подтипов равно 6–10 % (в среднем 8), а между рядами – 4, как и в южном горном горизонтальном ряду. Это позволяет говорить о большей значимости в целом зональных и высотно-поясных отличий в теплообеспеченности по сравнению с проточностью, соленостью и степенью зарастания.

На объединенном графе все три выделенные системы населения птиц значимо связаны между собой, хотя общее число таких связей невелико. Так, орнитокомплексы застроенных и хозяйственных территорий имеют сверхпороговое сходство с сообществами лесотундрового типа и северных городов и поселков, а также лесного типа и населения городов диффузного типа, парков, кладбищ и садов. Водно-околоводные орнитокомплексы связаны через население птиц северных озер и стариц с тундровым типом системы сообществ суши.

Таким образом, при анализе пространственно-типологической неоднородности летнего населения птиц Срединного региона Се-

верной Евразии прослежено влияние зональности, хотя и не совпадающее с ландшафтно-географическим делением на зоны и подзоны. Так, в первый из типов входят орнитокомплексы арктических и северных субарктических тундр. Во второй (лесотундровый) – сообщества птиц от южных субарктических тундр до северной тайги включительно; в лесной – от средней тайги до подтаежных лесов, а также лесостепной и степной зон, за исключением орнитокомплексов луговых степей, полей, лугов, лесолуговых пойм крупных рек и долин притоков, которые входят в следующий лугово-степной западносибирский тип. Остальные сообщества Западно-Сибирской равнины образуют полупустынно-степной тип населения. Следует отметить, что население таких же местообитаний Юго-Восточного Алтая и Тувы в два последних из упомянутых типов не включено. Высокогорный тип сформирован населением птиц от нивального пояса до альпийских и субальпийских лугов и редколесий Алтае-Саянской горной страны и Средней Азии, а два последних типа – соответствующие орнитокомплексы Средней Азии, Тувы и Юго-Восточного Алтая.

**Классификация орнитокомплексов.** Подробнее, чем на графах, состав типов населения птиц и основные его характеристики приведены ниже и на рис. 4.

1. Тундровый тип населения (подзона арктических и северных субарктических тундр Западно-Сибирской равнины; лидеры по обилию, % – лапландский подорожник *Calcarius lapponicus* (L.), 18; кулик-воробей *Calidris minutus* (Leisl.), 13; турухтан *Philomachus pugnax* (L.) и краснозобый конек *Anthus cervina* (Pall.), по 9; круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus* (L.), 5; лидеры по биомассе – белолобая казарка *Anser albifrons* (Scop.), 29; белая куропатка *Lagopus lagopus* (L.), 8; турухтан, 7; морянка *Clangula hyemalis* (L.), 6; гага-гребенушка *Somateria spectabilis* (L.), 5; плотность населения, особей/км<sup>2</sup> – 244 / биомасса, кг/км<sup>2</sup> – 41; встречено видов – 78 / в том числе фоновых – 31; доля представителей преобладающих типов фауны по обилию, % – арктического, 84\*).

\*Далее эти показатели приведены в том же порядке без их наименования.

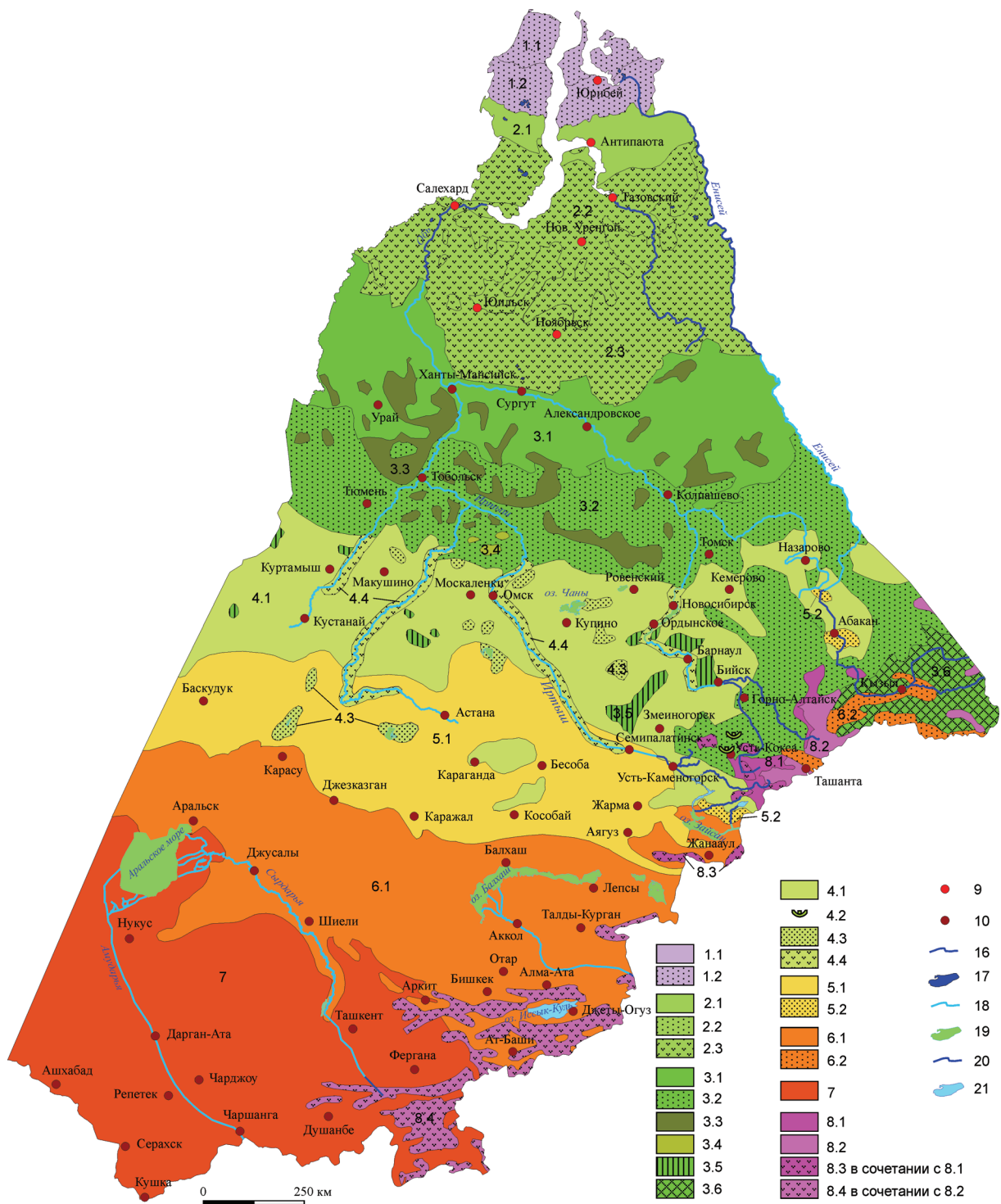


Рис. 4. Пространственно-типологическая неоднородность летнего населения птиц Среднего региона Северной Евразии (1936–2013 гг.)

Подтипы:

1.1 подзоны арктических тундр (кулик-воробей 21, лапландский подорожник 15, рогатый жаворонок *Eremophila alpestris* (L.) 8, турухтан 6, чернозобик *Calidris alpina* (L.) 5 / белолобая казарка 41, морянка 6, белая и тундряная *Lagopus mutus* (Mont.) куропатки и гага-гребенушка по 5; 189/43; 66/27; арктического типа фауны 93);

1.2 подзоны северных субарктических тундр (лапландский подорожник 20, краснозобый конек и турухтан по 11, кулик-воробей 10, круглоносый плавунчик 5 / белолобая казарка 20, турухтан 10, белая куропатка 9, морянка и средний поморник *Stercorarius pomarinus* (Temm.) по 6; 283/39; 68/33; арктического типа фауны 80).

2. Лесотундровый тип населения (подзона южных субарктических тундр, предтундровых редколесий и северной тайги Западно-Сибирской равнины; овсянка-крошка *Emberiza pusilla* Pall. 13, желтая трясогузка *Motacilla flava* L. 10, юрок *Fringilla montifringilla* L. 7, чечетка *Acanthis flammea* (L.) 6, весничка *Phylloscopus trochilus* (L.) 5 / шилохвость *Anas acuta* L. 12, белая куропатка 7, глухарь *Tetrao urogallus* L., хохлатая чернеть *Aythya fuligula* (L.) и лебедь-кликун *Cygnus cygnus* (L.) по 4; 445/32; 196/55; сибирского типа фауны 44, транспалеарктов 23, европейского и арктического типов по 14).

Подтипы:

2.1 полосы низкокустарниковых тундр (чечетка, лапландский подорожник по 12, краснозобый конек 8, желтоголовая трясогузка *Motacilla citreola* Pall. 7, овсянка-крошка 6 / белая куропатка 32, морянка 8, шилохвость 6, морская чернеть *Aythya marila* (L.) 5, турухтан 4; 311/28; 84/36; арктического типа 42, сибирского 27, транспалеарктов 14, европейского типа 10);

2.2 полосы кустарниковых тундр и тундровых, предтундровых и северотаежных полигональных и бугристых болот (желтая трясогузка 23, овсянка-крошка 11, краснозобый конек 9, чечетка 7, лапландский подорожник 5 / белая куропатка 12, серебристая чайка *Larus argentatus* Pontopp. и шилохвость по 8, лебедь-кликун и чирок-свистунок *Anas crecca* L. по 5; 494/38; 113/44; транспалеарктов 37, арктического типа фауны 26, сибирского 24);

2.3 подзона предтундровых редколесий и северной тайги (кроме бугристых болот; овсянка-крошка 14, юрок 10, желтая трясогузка 7, весничка и таловка *Phylloscopus borealis* (Blas.) по 6 / шилохвость 14, глухарь 6, хохлатая чернеть 5, серая ворона *Corvus cornix* L. и лебедь-кликун по 4; 457/31; 185/57; сибирского типа фауны 51, транспалеарктов 20, европейского типа 17).

3. Лесной тип населения (лесов, гарей, вырубок, полей-перелесков, облесенных и верховых болот от средней тайги до степной зоны Западно-Сибирской равнины и от предгорий до среднегорий Алтае-Саянской горной страны; открытых низинных болот и лесолуговых пойм крупных рек и долин притоков от средней тайги до подтаежных лесов Западно-Сибирской равнины и от предгорий до среднегорий Алтае-Саянской горной страны; пухляк *Parus montanus* Bald. и теньковка *Phylloscopus collybita* (Vieill.) по 7, лесной конек *Anthus trivialis* (L.) 6, чечевица *Carpodacus erythrinus* (Pall.) 5, садовая камышевка *Acrocephalus dumetorum* (Blyth) 4 / рябчик *Tetrastes bonasia* (L.) 6, серая и черная *Corvus corone* L. вороны 5 и 4, рябинник *Turdus pilaris* L. 4, сорока *Pica pica* (L.) 3; 498/26; 333/77; европейского типа фауны 41, сибирского 25, транспалеарктов 14, китайского типа 12).

Подтипы:

3.1 средней тайги (кроме верховых болот; юрок 8, пухляк 7, дубровник *Emberiza aureola* Pall. 5, теньковка 4, барсучок *Acrocephalus schoenobaenus* (L.) 3 / свиязь *Anas penelope* L. 6, рябчик, шилохвость и серая ворона по 5, глухарь 4; 317/23; 226/64; сибирского типа фауны 38, европейского 27, транспалеарктов 20);

3.2 южной тайги и подтаежных лесов (кроме верховых болот), несосновых лесостепных и степных лесов Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной страны (кроме Тувы и Юго-Восточного Алтая; теньковка и пухляк по 7, лесной конек и чечевица по 6, садовая камышевка 4 / рябчик 7, серая и черная вороны по 5, рябинник 4, чернозобый дрозд *Turdus atrogularis* Pall. 3; 535/27; 307/81; европейского типа фауны 42, сибирского 25, транспалеарктов и китайского типа по 13);

3.3 верховых болот средней и южной тайги (лесной конек 23, дубровник 9, желтая



трясогузка и белошапочная овсянка *Emberiza leucosephalos* Gm. по 8, овсянка-крошка 4 / тетерев *Lyrurus tetrix* (L.) 15, шилохвость 7, глухарь и лесной конек по 6, белая куропатка 5; 133/11; 167/26; европейского типа фауны 36, сибирского 27, транспалеарктов 22, китайского типа 11);

3.4 подтаежных, лесостепных и степных верховых болот (белошапочная овсянка 23, весничка 19, лесной конек 10, славки – серая *Sylvia communis* Lath. и завирушка *S. curruca* (L.) 6 и 5 / серая утка *Anas strepera* L. 14, серая ворона и гоголь *Vuccephala clangula* (L.) по 9, белошапочная овсянка 8, серый журавль *Grus grus* (L.) 7; 311/25; 104/33; европейского типа фауны 51, сибирского 28, транспалеарктов 14);

3.5 равнинных и горных лесостепных и степных сосновых лесов и полей-перелесков (лесной конек и сорока по 8, зяблик *Fringilla coelebs* L. 7, скворец *Sturnus vulgaris* L. 6, черный стриж *Apus apus* (L.) 5 / серая ворона 15, сорока 13, большая горлица *Streptopelia orientalis* (Lath.) 6, серебристая чайка 5, грач *Corvus frugilegus* L. 4; 317/41; 120/50; европейского типа фауны 61, транспалеарктов 18);

3.6 Тувы и Юго-Восточного Алтая (садовая овсянка *Emberiza hortulana* L. 8, лесной конек и зарничка *Phylloscopus inornatus* (Blyth) по 7, полевой воробей *Passer montanus* (L.) и теньковка по 6 / кряква *Anas platyrhynchos* L. 20, большой крохаль *Mergus merganser* L. 10, огарь *Casarca ferruginea* (Pall.) 8, черная ворона *Corvus corone* L. 7, сорока 4; 577/36; 111/60; европейского типа фауны 38, транспалеарктов 23, сибирского типа 17, китайского 14).

4. Лугово-степной западносибирский тип населения (лугов, луговых и галофитных настоящих степей, полей, низинных открытых болот, лесо-луговых пойм крупных рек и долин притоков от лесостепи до степной зоны на равнине, в лесных и лесостепных поясах Алтае-Саянской горной страны, кроме Юго-Восточного Алтая и Тувы; желтая трясогузка и полевой жаворонок *Alauda arvensis* L. по 9, грач 4, скворец и черноголовый чекан *Saxicola torquata* (L.) по 3 / грач 11, серый гусь *Anser anser* (L.) 9, кряква 6, чирок-трескунок *Anas querquedula* L. и лысуха *Fulica atra* L. по 4; 500/67; 279/83; транспалеарктов 41, европейского типа фауны 30).

Подтипы:

4.1 равнинных и горных (кроме центрально-алтайских) полей, негалофитных луговых и настоящих степей и лугов (полевой жаворонок и желтая трясогузка по 10, садовая камышевка и грач по 6, большая синица *Parus major* L. 4 / грач 21, огарь 10, шилоклювка *Recurvirostra avosetta* L. 5, гоголь и красноголовый нырок *Aythya ferina* (L.) по 4; 410/45; 213/60; транспалеарктов и европейского типа фауны по 35);

4.2 луговых и настоящих степей, лугов, полей и открытых болот Центрального Алтая (полевой жаворонок 18, каменка-плясунья *Oenanthe isabellina* (Cretzschm.) 14, садовая овсянка 10, черноголовый чекан 9, каменка *Oenanthe oenanthe* (L.) 4 / полевой жаворонок и красавка *Anthropoides virgo* (L.) по 10, черная ворона 8, чибис *Vanellus vanellus* (L.) 7, каменка-плясунья 6; 270/17; 104/36; транспалеарктов 41, монгольского типа фауны 26, европейского 19);

4.3 галофитных лугов и галофитно-луговых степей (полевой жаворонок 23, желтая трясогузка 15, грач 8, скворец 7, краснозобый конек на пролете 6 / грач 21, серый гусь 10, серебристая чайка 7, полевой жаворонок 6, кряква 5; 434/64; 182/45; транспалеарктов 58, европейского типа фауны 22);

4.4 открытых низинных и переходных болот, пойм крупных рек и долин притоков в пределах лесостепи и степной зоны (желтая трясогузка 9, индийская камышевка *Acrocephalus agricola* (Jerd.) 6, барсучок и скворец по 5, дубровник 4 / серый гусь 13, кряква 10, лысуха и чирок-трескунок по 6, розовый пеликан *Pelekanus onocrotalus* L. 4; 853/139; 229/90; транспалеарктов 40, европейского типа фауны 31).

5. Полупустынно-сухостепной западносибирский тип населения (кроме Тувы и Юго-Восточного Алтая; полупустынь, полей и степей – опустыненных и настоящих, кроме галофитных; полевой жаворонок 22, каменка 8, каменка-плясунья и полевой воробей по 7, желтая трясогузка 6 / грач 16, полевой жаворонок и огарь по 10, скалистый голубь *Columba rupestris* Pall. 5, галка *Corvus monedula* L. 4; 329/26; 172/46; транспалеарктов 52, монгольского и европейского типов фауны 21 и 12).

Подтипы:

5.1 Западно-Сибирской равнины (полевой жаворонок 22, каменка 8, каменка-плясунья и полевой воробей по 7, желтая трясогузка 6 / грач 35, полевой жаворонок 20, степной лунь *Circus macrourus* (Gm.) 3, белокрылый жаворонок *Melanocorypha leucoptera* (Pall.) и желтая трясогузка по 2; 313/23; 126/29; транспалеарктов 68, европейского типа фауны 13, монгольского 12);

5.2 Алтае-Саянской горной страны (каменка-плясунья 14, полевой воробей 13, каменка 11, рогатый жаворонок 7, плешанка *Oenanthe pleschanka* (Lerachin) 5 / огарь 18, скалистый голубь 10, черная ворона 8, галка 7, себристилая чайка. 6; 344/28; 109/45; транспалеарктов 38, монгольского и европейского типов фауны 29 и 11).

6. Северопустынно-степной среднеазиатский тип населения, включая Туву и Юго-Восточный Алтай (степей, полупустынь, северных пустынь и в их пределах – лугов, полей и разреженных лесов и кустарников; зарничка, чечевица и береговая ласточка *Riparia riparia* (L.) по 5, желчная овсянка *Emberiza bruniceps* Br. и рогатый жаворонок по 4 / сизый голубь *Columba livia* L. 10, фазан *Phasianus colchicus* L. 9, черная ворона 7, грач 6, сорока 5; 441/30; 242/82; европейского типа фауны 25, транспалеарктов и средиземноморского типа по 17, монгольского и китайского типов по 11).

Подтипы:

6.1 в пределах Туранской равнины и Тянь-Шаня (зарничка 6, береговая ласточка, чечевица, желчная овсянка и серая славка *Sylvia communis* Lath. по 5 / сизый голубь 11, фазан 10, черная ворона и грач по 7, сорока 6; 537/37; 210/87; европейского типа фауны 28, средиземноморского 20, транспалеарктов 17, китайского типа 13);

6.2 в пределах котловин Тувы и Юго-Восточного Алтая (рогатый жаворонок 23, каменка и полевой жаворонок по 10, горная коноплянка *Cannabina flavirostris* (L.) 8, каменка-плясунья 6 / рогатый жаворонок 14, красавка *Anthropoides virgo* (L.) 10, степной орел *Aquila nipalensis* (Hodgs.) 7, полевой жаворонок 5, клушица *Pyrhocorax pyrrhocorax* (L.) 4; 205/12; 122/33; монгольского типа фауны 37, арктического 23, транспалеарктов 22).

7. Южнопустынный среднеазиатский тип населения (южных пустынь и в их пределах – полупустынь, лугов, полей, тугаев, садов и виноградников; индийский воробей *Passer indicus* Jard. et Selby 17, хохлатый жаворонок *Galerida cristata* (L.) 9, бормотушка *Hippolais caligata* (Licht.) 8, бледная пересмешка *Hippolais pallida* (Hempr. et Ehr.) и розовый скворец *Pastor roseus* (L.) по 5 / фазан 30, пустынная куропатка *Ammoperdix griseogularis* (Br.) 7, индийский воробей, хохлатый жаворонок и розовый скворец по 6; 1166/79; 201/69; средиземноморского и европейского типов фауны 66 и 15).

8. Высокогорный тип населения (тундр, тундростепей, альпийских и субальпийских лугов, редколесий Средней Азии и Алтае-Саянской горной страны, включая относительно влажные местообитания Тувы и Юго-Восточного Алтая; горный конек *Anthus spinoletta* (L.) 8, зарничка 7, чечевица и зеленая пеночка *Phylloscopus trochiloides* (Sund.) по 5, лесной конек 4 / черная ворона 12, темнобрюхий улар *Tetraogallus himalayensis* Gray 8, клушица 6, белая куропатка 5, горный конек 3; 314/19; 264/64; европейского типа фауны 19, сибирского 17, китайского и тибетского по 16, транспалеарктов 13).

Подтипы:

8.1 тундр, тундростепей и альпийских лугов Алтае-Саянской горной страны (кроме Тувы и Юго-Восточного Алтая; горный конек 15, зарничка 6, рогатый жаворонок 5, чечевица и варакушка *Cyanosylvia svecica* (L.) по 4 / белая куропатка 11, канюк *Buteo buteo* (L.) 8, горный конек и тундряная куропатка по 6, черный коршун *Milvus corschun* (Gm.) 5; 264/26; 156/51; тибетского типа фауны 19, европейского, сибирского и монгольского по 16, транспалеарктов 14, китайского типа 11);

8.2 тундр, тундростепей и альпийских лугов Тянь-Шаня, Тувы и Юго-Восточного Алтая (горный конек 12, варакушка 6, зарничка, желтоголовая трясогузка и каменка по 4, дубровник 3 / черная ворона 23, клушица 9, темнобрюхий улар 5, белая куропатка 4, сорока 3; 291/23; 178/58; тибетского типа фауны 24, транспалеарктов 21, европейского типа 15, китайского 12);

8.3 субальпийских лугов Алтае-Саянской горной страны (горный конек 14, каменка 10,

садовая овсянка 8, гималайский вьюрок и плешанка по 5 / черный коршун 16, черная ворона 11, сорока 9, серая цапля *Ardea cinerea* L. 7, белая куропатка 5; 228/16; 84/42; европейского типа фауны 24, тибетского 20, транспалеарктов 19, монгольского типа 14, китайского 10);

8.4 субальпийских лугов Тянь-Шаня (гималайский вьюрок 7, черный дрозд *Turdus merula* L., красношапочный вьюрок *Serinus pusillus* (Pall.) и чечевица по 5, коноплянка 4 / темнобрюхий улар 34, клушица 7, кеклик *Alectoris kakelik* (Falk), большая горлица и черный дрозд по 6; 336/29; 125/52; европейского типа фауны 30, транспалеарктов 21, тибетского типа 18, монгольского 14);

8.5 субальпийских редколесий (зарничка 13, зеленая пеночка 10, чечевица и лесной конек по 9, теньковка 6 / черный дрозд и кедровка *Nucifraga caryocatactes* (L.) по 10, белая куропатка 6, чечевица и лесной конек по 5; 355/13; 164/39; сибирского типа фауны 31, китайского 25, европейского 21).

Типы населения птиц:

9 – городов и поселков тундровых, лесотундровых и северотаежных (белая трясогузка *Motacilla alba* L. 24, домовый воробей *Passer domesticus* (L.) 17, желтоголовая трясогузка и береговая ласточка по 7, желтая трясогузка 5 / серая ворона 30, серебристая чайка 11, белая трясогузка и домовый воробей по 10, сизая чайка *Larus canus* L. 3; 406 / 22; 122/35; транспалеарктов 65, арктического типа фауны 14),

10 – городов (кроме диффузного типа) и поселков равнинных и горных от средней тайги до пустынь (домовый и полевой воробьи 42 и 13, сизый голубь 12, скворец 6, грач 3 / сизый голубь 42, домовый воробей 15, грач 13, скворец 5, серая ворона 4; 1838/156; 298/60; транспалеарктов 64, европейского типа фауны 17, средиземноморского 14),

11 – городов диффузного типа, парков, садов, кладбищ (полевой и домовый воробьи 17 и 14, скворец 8, большая синица 6, сорока 5 / серая ворона 23, сорока и сизый голубь по 15, скворец 9, домовый воробей 6; 1774/130; 185/72; европейского типа фауны 46, транспалеарктов 37),

12 – карьеров и отвалов (черноголовый чекан 18, полевой воробей 13, варакушка 11, маскированная трясогузка *Motacilla personata*

Gould. 9, лесной конек 6 / грач и скалистый голубь по 17, рогатый жаворонок 15, майна *Acridotheres tristis* (L.) 10, сорока 7; 246/7; 67/25; транспалеарктов 64, европейского типа фауны 42, тибетского 16),

13 – аэродромов (черноголовый чекан 24, желтая и желтоголовая трясогузки по 16, полевой воробей 13, полевой жаворонок 6 / серая ворона 20, грач 17, сорока 10, скворец и черноголовый чекан по 7; 649/30; 58/29; транспалеарктов 64, тибетского типа фауны 16, европейского типа 15),

14 – горных кошар, ферм, стоянок Средней Азии (рогатый жаворонок 26, скалистый голубь, полевой и домовый воробьи, майна по 9 / грач 24, скалистый голубь 22, майна 9, черная ворона и рогатый жаворонок по 8; 1749/211; 65/45; транспалеарктов 20, европейского типа фауны 17, китайского 10),

15 – алтае-саянских кордонов и сторожек (маскированная трясогузка 20, большая синица 14, горихвостка-лысушка *Phoenicurus phoenicurus* (L.) 8, полевой воробей 7, деревенская ласточка *Hirundo rustica* L. 6 / сизый голубь 23, черная ворона 20, скалистый голубь 11, маскированная трясогузка 10, красавка *Anthropoides virgo* (L.) 6; 134/7; 32/24; европейского типа фауны 42, транспалеарктов 17).

Типы населения:

северных равнинных (от тундр до северной тайги)

16 – рек и проток (турухтан 17, чирок-свистун 9, шилохвость 8, свиязь 7, белая трясогузка 5 / шилохвость 15, свиязь и белолобая казарка по 10, лебедь-кликун 7, чирок-свистун 6; 146/69; 104/30; арктического типа 33, транспалеарктов 32, сибирского типа 29),

17 – озер, соров и стариц (полярная крачка *Sterna paradisaea* Pontopp. 14, шилохвость 12, морянка 9, свиязь и чернозобая гагара *Gavia arctica* (L.) по 7 / чернозобая гагара 30, шилохвость 16, морянка 10, свиязь 8, хохлатая чернеть 5; 397/238; 98/38; арктического и сибирского типов фаун по 34, транспалеарктов 29);

срединных равнинных (от средней тайги до степной зоны)

18 – рек и проток (светлокрылая крачка *Chlidonias leucoptera* (Temm.) 13, береговая ласточка 10, чирок-трескунок 9, красноголовый нырок и желтая трясогузка по 4 / чирок-трескунок и кряква по 12, красноголо-

вый нырок 11, лысуха 9, широконоска *Anas clypeata* L. 6; 430/139; 170/49; транспалеарктов 58, европейского типа фауны 28);

19 – озер, соров, стариц, водохранилищ (красноголовый нырок и индийская камышевка по 7, озерная чайка *Larus ridibundus* L. и лысуха по 6, желтоголовая трясогузка 4 / красноголовый нырок 14, лысуха 11, лебедь-кликун, серый гусь и кряква по 5; 430/181; 203/60; транспалеарктов 51, европейского типа фауны 17).

Подтипы населения водоемов:

19.1 пресных открытых (береговая ласточка 8, озерная чайка 5, красноголовый нырок, лысуха и светлокрылая кряква по 4 / красноголовый нырок, 9, лысуха 8, хохлатая чернеть 7, кряква 6, гоголь 4; 199/81; 180/44; транспалеарктов 57, европейского типа фауны 17);

19.2 пресных заросших (индийская камышевка 12, желтоголовая трясогузка и лысуха по 8, озерная чайка и камышевая овсянка *Emberiza schoeniclus* (L.) по 5 / лысуха 20, красноголовый нырок, 11, озерная и серебристая чайки и чирок-трескунок по 5; 981/295; 143/58; европейского и средиземноморского типов фаун 15 и 12);

19.3 соленых открытых (озерная чайка 13, красноголовый нырок 8, кулик-воробей на пролете и малая чайка *Larus minutus* Pall. по 7, грач 4 / белолобая казарка на пролете 17, лебедь-кликун 13, красноголовый нырок 12, озерная и серебристая чайки по 6; 346/199; 108/44; транспалеарктов 49, европейского и арктического типов фауны 18 и 16);

19.4 соленых заросших (красноголовый нырок 17, озерная чайка и лысуха по 8, чирок-трескунок и свиязь по 5 / красноголовый нырок 21, серый гусь 14, лысуха 9, свиязь и розовый пеликан по 5; 1161/765; 85/57; транспалеарктов 47, европейского типа фауны 21).

Типы населения:

южных горных

20 – рек и проток (береговая ласточка и перевозчик *Actitis hypoleucos* (L.) по 16, горная трясогузка *Motacilla cinerea* Tunst. 15, сорока 7, черная ворона 6 / черная ворона 25, сорока 9, большой крохаль 8, шилохвость 7, перевозчик 5; 661/106; 87/37; транспалеарктов 64, европейского типа фауны 18);

21 – озер, стариц, водохранилищ (черный стриж 72, городская ласточка *Delichon urbica* (L.) 18, речная кряква *Sterna hirundo* L. и озерная чайка по 2, большой крохаль 1 / черный стриж 33, большой крохаль 15, горбоносый турпан *Melanitta deglandi* (Br.) 9, чомга *Podiceps cristatus* (L.) 6, озерная чайка 5; 2659/236; 141/33; европейского типа фауны 72, транспалеарктов 25).

### **Экологические связи неоднородности орнитокомплексов, факторов среды и природно-антропогенных режимов**

Анализ иерархической классификации и графа сходства, полученных в процессе исследования населения птиц, показал наличие корреляции между неоднородностью орнитокомплексов и изменчивостью 12 факторов среды. Кроме того, между северной и средней тайгой по всем системам населения птиц выявлена единая граница, связанная с наличием–отсутствием многолетней мерзлоты. Однако деление на таксоны по степени влияния мерзлоты прослежено далеко не всегда и оценено по этому фактору в 4 % дисперсии матрицы коэффициентов сходства населения птиц. В приведенной таблице этот фактор не упомянут, поскольку его влияние скоррелировано с иными, более значимыми природными режимами. Наиболее велика связь изменений населения птиц с облесенностью (18 % дисперсии). Вдвое меньшее влияние оказывают застроенность и обводненность территории, еще чуть меньше – увлажнение и поемность (заливание в половодье). Втрое меньше связь неоднородности населения птиц с поясностью в горах и еще меньше – с зональностью (подзональностью) на равнине и с высотами местности. Провинциальные различия в пределах Алтае-Саянской горной страны учитывает всего 1 % дисперсии, и еще менее значимы как факторы пространственной дифференциации населения минеральное питание на болотах, а также соленость и степень зарастания озер. Со всеми вышеупомянутыми факторами внешней среды связано около 40 % дисперсии. Общая информативность отдельно взятых классификаций равна 42 % дисперсии, графов – 41 %



**Сила связи факторов среды и неоднородности  
летнего населения птиц Срединного региона**

Фактор, режим	Учтенная дисперсия, %
Облесенность	18
Застроенность	9
Обводненность	9
Увлажнение	8
Режим половодий (поемность)	8
Поясность в горах	6
Зональность, подзональность на равнине	5
Высоты местности	5
Провинциальность в Алтае-Саян- ской горной стране	1
Минеральное питание болот	0,3
Соленость озер	0,1
Степень зарастания озер	0,1
Все факторы	40*
Режимы классификационные	42
структурные	41
все	44
Все факторы и режимы	54*

\* Из-за программных ограничений на объем анализируемых данных оценки интегральной информативности классификаций, а также множественной корреляции со всеми факторами и режимами просчитаны шестикратно по половине всех средних, выбранных с помощью генератора случайных чисел. Полученные результаты усреднены. Остальные оценки получены на всей выборке по 1199 средним.

(вместе – 44 %). Всеми факторами и режимами можно учесть  $54 \pm 1$  % сложный процент дисперсии, что равно множественному коэффициенту корреляции около 0,74.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кластерный анализ собранных материалов показал, что в формировании неоднородности населения птиц срединного региона Северной Евразии преобладает экологическое влияние зональных и высотно-поясных отличий в тепло- и влагообеспеченности. При этом границы природно-географических зон и поясов не совпадают с выделенными по сходству типами (полосами) орнитокомплексов. Так, тундровый тип населения включает сообщества птиц лишь арктических и северных субарктических тундр, в то время как орнитокомплексы южных субарктических тундр вместе с населением предтундровых редколесий и северной тайги входят в состав лесо-

тундрового типа. В то же время лесной тип населения включает сообщества более или менее облесенных местообитаний в пределах от средней тайги до степной зоны и аналогичных участков западносибирских горных территорий. Население птиц открытых сообществ в Западной Сибири разделено на два типа – лугово-степной и полупустынно-сухостепной. Орнитокомплексы среднеазиатских территорий также разделены на два типа: северопустынно-степной и южнопустынный. Последний включает аналогичные сообщества Тувы и Юго-Восточного Алтая. Восьмой тип населения птиц объединяет сообщества всех высокогорий.

Орнитокомплексы застроенной части суши образуют отдельную систему населения птиц. В пределах ее распространения можно выделить только два зональных селитебных типа сообществ – северный и южный, с границей между северной и средней тайгой. Формирование остальных четырех типов обусловлено отличиями в озелененности и хозяйственном использовании площадей (промышленным, транспортным или аграрным). Население птиц водно-околоводных местообитаний можно разделить на три полосы. Северную и срединную широтные полосы разделяет граница между северной и средней тайгой. При этом в срединную полосу входят орнитокомплексы водоемов и рек от средней тайги до равнинных степей. Третья полоса представлена южными и горными водно-околоводными сообществами.

Таким образом, можно констатировать доминирование в формировании территориальной неоднородности орнитокомплексов зональности как явления, определяемого широтной сменой гидротермического режима, но при существенном несовпадении представлений о границах, проведенных исследователями в населении птиц и природно-географических зон. Такое несовпадение приводит к тому, что изменчивость населения птиц в наибольшей степени коррелирует с пространственными отличиями по облесенности, застроенности и обводненности территории, в то время как с широтной зональностью (включая подзональность) на равнинах и с высотной поясностью в горах связана существенно меньшая часть дисперсии матрицы сходства орнитокомплексов.



Авторы искренне признательны Т. В. Котовой и О. Н. Николаевой за просмотр статьи до ее публикации и ряд ценных замечаний по карте.

Исследования, послужившие основой для настоящего сообщения, поддержаны грантом РФФИ (№ 13-04-00582) и частично выполнены в рамках “Программы повышения конкурентоспособности ТГУ”.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Атлас Киргизской ССР. М.: ГУГК, 1987. Т. 1. С. 111.
- Иванов А. И. Каталог птиц СССР. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1976. 276 с.
- Ландшафтная карта Алтае-Саянского экорегиона. М 1 : 2 250 000. М.: ИГЕМ РАН. WWF Russia, 2001.
- Наумов Р. Л. Птицы в очагах клещевого энцефалита: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1964. 19 с.
- Перспективы орошения в Среднем регионе СССР. М.: Наука, 1978. 204 с.
- Природа Среднего региона СССР (в связи с проблемой переброски речного стока). М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. 278 с.
- Равкин Ю. С., Вартапетов Л. Г., Миловидов С. П., Цыбулин С. М., Покровская И. В., Фомин Б. Н., Адам А. М., Юдкин В. А., Торопов К. В., Жуков В. С., Ананин А. А., Блинов В. Н., Бурский О. В., Пантелеев П. А., Блинова Т. К., Соловьев С. А., Равкин Е. С., Вахрушев А. А., Полушкин Д. М., Козин В. Г., Ануфриев В. М., Козленко А. Б., Тертицкий Г. М., Плотников В. Н., Козлов А. Н., Шукуров Э. Д., Никитин В. Г., Стрельников Е. Г., Вавилихин В. А., Доможилова И. Г., Атаев К. А. Пространственно-типологическая структура летнего населения птиц Среднего региона СССР // Мат-лы 10-й Всесоюз. орнитол. конф. Минск, 1991. Ч. 1. С. 133–134.
- Равкин Ю. С., Куперштох В. Л., Трофимов В. А. Пространственная организация населения птиц // Птицы лесной зоны Приобья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. С. 253–269.
- Равкин Ю. С., Ливанов С. Г. Факторная зоогеография. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
- Растительность Западно-Сибирской равнины. М. 1 : 1 500 000. М.: ГУГК, 1976.
- Терентьев П. В. Метод корреляционных плеяд // Вестн. Ленингр. гос. ун-та, 1959. № 9. С. 137–141.
- Трофимов В. А., Равкин Ю. С. Экспресс-метод оценки связи пространственной неоднородности животного населения и факторов среды // Количественные методы в экологии животных. Л., 1980. С. 113–115.
- Штегман Б. К. Основы орнитологического деления Палеарктики. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938 (Фауна СССР. Птицы). Т. 1, вып. 2. 158 с.
- Jaccard P. Lois de distribution florale dans la zone alpine // Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 1902. Vol. 38. P. 69–130.

## Spatial-Typological Heterogeneity and Environmental Organization of the Summer Population of Birds in the Mid region of Northern Eurasia

Yu. S. RAVKIN<sup>1</sup>, I. N. BOGOMOLOVA<sup>1</sup>, S. M. TSYBULIN<sup>1</sup>, T. K. ZHELEZNOVA,  
K. V. TOROPOV<sup>1</sup>, L. G. VARTAPETOV<sup>1</sup>, S. P. MILOVIDOV<sup>2</sup>, V. A. YUDKIN<sup>1</sup>, V. S. ZHUKOV<sup>1</sup>,  
S. P. GUREEV<sup>2</sup>, I. V. POKROVSKAYA, E. Sh. KASIBEKOV, A. A. ANANIN, E. N. BOCHKAREVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Systematics and Ecology of Animals, SB RAS  
630091, Novosibirsk, Frunze str., 11  
E-mail: zm@eco.nsc.ru*

<sup>2</sup> *Tomsk State University  
634050, Tomsk, Lenina ave., 36*

The study area covered the West Siberian plain from the Urals to the Yenisei River, and the same lane further southwards to the borders of the former USSR in 1991, including a part of the Altai-Sayan mountain country, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Kyrgyzstan and Tajikistan. On this site we analyzed the results of ornithogeographic surveys carried out on routes with a length of 63 thousand km in 3140 habitats from May 16 to July 31 in the period from 1936 to 2013. More than 100 specialists participated in the study. The collected data were averaged according to the contours of natural-geographical maps. The subsequent cluster analysis revealed the presence of 3 systems (rows) of bird communities of undeveloped and developed land, and water and riparian communities. Within the first system 8 types of communities were determined: 1 – Tundra; 2 – Forest-tundra; 3 – Forest; 4 and 5 – West Siberian: 4 – Meadow-steppe and 5 – Semidesert-steppe; 6 and 7 – Asian: 6 – North-desert-steppe and 7 – South desert; 8 – High-mountain. The borders of their distribution did not coincide with the zonal borders. In the second and third systems 7 and 6 types of communities were allocated respectively. A part of them was divided into 29 subtypes. The heterogeneity of bird communities was determined by 12 environmental factors. The greatest impact was detected for forest cover, building cover and watering cover. The correlation of the bird population variability with all the identified environmental factors amounted to 54 %±1 percentage of variance in the similarity matrix. It corresponded with the correlation coefficient of 0.74.

**Key words:** density, species richness, avifauna, cluster analysis, factors, correlation, classification.