

## Пространственно-типологическая структура и организация зимнего и предвесеннего населения птиц северного макросклона Киргизского хребта (Тянь-Шань)

Э. ДАВРАНОВ

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

Статья поступила 14.10.15

Принята к печати 11.04.16

### АННОТАЦИЯ

Составлены иерархические классификации и выявлены пространственно-типологические структуры зимнего и предвесеннего населения птиц северного макросклона Киргизского хребта. С помощью линейной качественной аппроксимации рассчитана информативность полученных классификационных и структурных представлений, а также оценка связи изменчивости сообществ с факторами среды. Выполнены сравнения структуры и организации этих орнитокомплексов в указанные периоды. В целом неоднородность населения птиц северного макросклона Киргизского хребта в зимний и предвесенний периоды связана с изменчивостью тепло- и влагообеспеченности, а также с наличием застроенных территорий и монокультурных агроценозов. Зимой изменения орнитокомплексов более постепенны, чем в предвесенний период.

**Ключевые слова:** орнитокомплексы, неоднородность, пространство, среда, факторы, связи, структура, классификация.

Настоящая статья – первая из серии работ по анализу пространственно-типологической организации населения птиц Киргизского хребта. Цель исследования – выявление изменчивости орнитокомплексов (лидирующих видов (по обилию и биомассе), плотности населения и суммарной биомассы, видового богатства (общего и фонового) и фаунистического состава (с учетом обилия)) и факторов среды, коррелирующих с неоднородностью населения птиц.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для всего цикла подобных работ проведены круглогодичные учеты птиц с 16 июня

1991 г. по 15 июня 1992 г. в 22 основных местообитаниях. В 18 биотопах подсчеты вели на маршрутах и в четырех – на обозреваемых участках (в малых населенных пунктах и кошарах). Всего зимой пройдено 665 км, а в предвесенний период – 180 км. Учеты проведены без ограничения ширины трансекты с последующим пересчетом данных по среднегрупповым дальностям обнаружения. В каждом местообитании с двухнедельной повторностью проходили по 5 км маршрута [Равкин, Ливанов, 2008].

По результатам подсчета с помощью метода упорядоченной классификации отдельно для каждого уровня высот (высокогорья, среднегорья, предгорья) выявлены сезонные

аспекты населения [Давранов, 2011]. Их границы не всегда совпадают. Так, зимний аспект населения птиц в высокогорьях начинается с начала октября и завершается в конце февраля, в среднегорьях продолжается с середины ноября по конец февраля, а в предгорьях, соответственно, с середины ноября до середины февраля. Таким образом, зимний аспект в высокогорьях длится 5 мес., в среднегорьях – 3,5, а в предгорьях – 3 мес. При этом в высокогорьях зимний аспект начинается на полтора месяца раньше, чем в среднегорьях и предгорьях. Заканчивается он в высокогорьях и среднегорьях одновременно, а в предгорьях – на две недели раньше. Предвесенний аспект в высокогорьях и среднегорьях приходится на март, а в предгорьях наступает и заканчивается на две недели раньше.

По данным, усредненным по сезонным аспектам, рассчитаны коэффициенты сходства Жаккара – Наумова. С помощью программы факторной классификации выявлены особенности среды, коррелирующие с неоднородностью населения птиц [Трофимов, 1976; Трофимов, Равкин, 1980], составлена классификация, по которой построен граф сходства.

Градации основных структурообразующих факторов среды и их неделимых сочетаний (природных режимов) выявлены по результатам кластерного анализа. Так, например, при разбиении совокупности проб выделено пять кластеров. Анализ состава классов показал, что в первый из них вошли варианты населения птиц лесов, во второй – мозаичных местообитаний, в третий – открытых биотопов суши, в четвертый – водоемов, а в пятый – поселков. В этом случае можно считать, что неоднородность орнитокомплексов коррелирует с тремя факторами среды: облесенностью (с градациями – высокой, средней и низкой), водностью (водоемы или суша) и застроенностью (есть или нет). При доработке этих классов могут быть выявлены менее значимые факторы, например, увлажнение, когда сообщества открытых биотопов делятся на группы населения болот и суходолов. Факторы среды, различия в которых совпадают с неоднородностью сообществ, можно считать структурообразующими. Как

правило, они комплексны. Например, облесенность определяется зональной теплообеспеченностью, заболоченностью, заливанием в половодье и антропогенным влиянием (вырубка, распашка). Поэтому фактически это – неразделимое сочетание относительно простых факторов. Их наборы называют природно-антропогенными режимами. В таких случаях используют еще одно понятие – маркер режима или признак среды. В случае с облесенностью этим показателем является число стволов на единицу площади. Все оценки среды имеют качественный характер. Их определяют экспертно (много, средне, мало или по наличию). Для расчета силы связи факторов среды и неоднородности орнитокомплексов использован метод линейной качественной аппроксимации – качественного аналога регрессионной модели. Методология и методы классификации сообществ, выявления их структуры и организации описаны ранее [Равкин, 1978; Равкин, Ливанов, 2008], поэтому здесь полностью не приведены.

Перечень обследованных местообитаний и их высотная приуроченность приведены в классификациях зимнего и предвесеннего населения птиц.

Названия видов птиц приведены по А. И. Иванову [1978], кроме чернозобого дрозда, седоголового щегла и маскированной трясогузки, которых, вслед за Л. С. Степаняном [2003], считали отдельными видами. Их названия даны в соответствии с последней сводкой.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Зимний аспект населения птиц*

Классификация зимнего населения представлена тремя системами (надтипами), выделенными по трем вертикальным рядам в соответствии с застроенностью и обводненностью (незастроенной и застроенной суши и рек). При этом первый ряд имеет два отклонения, связанные с облесенностью и распашкой, второй – одно, а третий редуцирован до двух подтипов. Повторная агрегация по зимнему населению птиц позволяет объединить часть вариантов несколько иначе, чем по рядам. Такое объединение по незастроенной суше близко совпадает с уровнями

высот. Только высокогорье следует разделить на два уровня – верхний и нижний (альпийско-луговой и все остальное), как и предгорный – на лесостепной и полупустынный. Деление населения птиц поселков четко совпадает с уровнями высот, но в пределах надтипа застроенной суши. Классификация зимнего населения птиц приведена ниже.

#### **Надтип населения незастроенной суши.**

Типы населения:

1 – высокогорный альпийско-луговой (лидеры по обилию, %: рогатый жаворонок (*Eremophila alpestris* Linnaeus, 1758) 46, клушица (*Pyrhacorax pyrrhacorax* Linnaeus, 1758) 20, темнобрюхий улар (*Tetraogallus himalayensis*, G. R. Gray, 1843) и снежный воробей (*Montifringilla nivalis*, Linnaeus, 1766) – по 11, седоголовый щегол (*Carduelis caniceps* Vigors, 1831) 6 / лидеры по биомассе, %: темнобрюхий улар 72, клушица 16, рогатый жаворонок и бородач (*Gypaetus barbatus* Linnaeus, 1758) – по 5, снежный воробей 1; плотность населения, особей/км<sup>2</sup> 38 / биомасса, кг/км<sup>2</sup> 13; встречено видов 13 / в том числе фоновых 6; доля представителей преобладающих типов фауны по обилию, %: арктического типа 46, тибетского 24, монгольского 23);

2 – высокогорный субальпийско-луговой (субальпийских лугов, арчовых стлаников, скал и осыпей; бледная завирушка (*Prunella fulvescens* Severtzov, 1873) 17, рогатый жаворонок 13, клушица 11, снежный воробей 10, кеклик (*Alectoris chukar* J. E. Gray, 1830) 6 / кеклик 25, клушица 24, скалистый голубь (*Columba rupestris* Pallas, 1811) 8, альпийская галка (*Graculus graculus* Linnaeus, 1766) 7, сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758) – 6; 247/30; 38/19; монгольского типа фауны 35, тибетского 28, арктического 13).

Подтипы населения:

2.1 – субальпийско-луговой (субальпийских лугов; рогатый жаворонок 24, снежный воробей 19, клушица 16, бледная завирушка 8, жемчужный вьюрок (*Leucosticte brandti* Bonaparte, 1850) 7 / клушица 33, кеклик 25, скалистый голубь и рогатый жаворонок по 7, альпийская галка 6; 389/49; 28/18; тибетского и монгольского типов фауны – по 30, арктического 24);

2.2 – скально-стланиковый (скал, осыпей и арчовых стлаников; бледная завирушка 27, малая розовая чечевица (*Carpodacus rhodo-*

*chlamys* J. F. Brandt, 1843) 11, арчовый дубонос (*Mycerobas carnipes* Hodgson, 1836) 9, чернозобый дрозд (*Turdus atrogularis* Jaroski, 1819) 8 и клушица 6 / кеклик 25, клушица 15, альпийская галка 10, скалистый голубь 9, сорока 7; 175/20; 30/17; монгольского типа 40, тибетского 26, сибирского 10).

3 – среднегорный лесостепной тип населения (красношапочный вьюрок (*Serinus pusillus* Pallas, 1811) 24, чернозобый дрозд 20, рыжешейная синица (*Parus rufonuchalis* Blyth, 1849) 10, седоголовый щегол 7, расписная синичка (*Leptopoeile sophiae* Severtzov, 1873) 5 / чернозобый дрозд 25, кеклик 15, черная ворона (*Corvus corone* Linnaeus, 1758) 12, сорока 10, альпийская галка 7; 573/39; 58/29; европейского и средиземноморского типов фауны – по 26, сибирского 20, китайского 16).

3.1 – лесной (еловых лесов; рыжешейная синица 40, московка (*Parus ater* Linnaeus, 1758) 12, расписная синичка 7, сорока 6 и чернозобый дрозд 5 / черная ворона 32, сорока 25, клушица 9, чернозобый дрозд 8, рыжешейная синица 7; 406/23; 25/20; китайского типа фауны 47; европейского 36);

3.2 – лесолугово-степной (арчовых лесов, кустарников со скалами и лугостепи; красношапочный вьюрок 30, чернозобый дрозд 23, седоголовый щегол 8, расписная синичка 5, зяблик (*Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758) 4 / чернозобый дрозд 28, кеклик 18, черная ворона и альпийская галка по 8, сорока 7; 629/45; 54/27; средиземноморского типа фауны 31, европейского 24 и сибирского 23).

Классы населения:

3.2.1 – лесо-кустарниковый (арчовых лесов и кустарников; чернозобый дрозд 30, красношапочный вьюрок 22, седоголовый щегол и расписная синичка – по 6, рыжешейная синица 5 / чернозобый дрозд 36, черная ворона и альпийская галка – по 11, сорока 9, фазан (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758) 6; 668/49; 49/31; сибирского типа фауны 31, европейского 23, средиземноморского 23, китайского 11);

3.2.2 – Лугово-степной (красношапочный вьюрок 48, седоголовый щегол 14, кеклик 8, чернозобый дрозд и зяблик – по 4 / кеклик 61, красношапочный вьюрок 8, чернозобый дрозд 6, седоголовый щегол 4, фазан 3; 549/36; 34/20; средиземноморского типа фауны 49, европейского 24, монгольского 10).

4 – предгорный лесостепной тип населения (пойменных лесов, садов и степей; полевой воробей (*Passer montanus* Linnaeus, 1758) 26, седоголовый щегол 23, обыкновенная овсянка (*Emberiza citronella* Linnaeus, 1758) 21, майна (*Acridotheres tristis* Linnaeus, 1766) и сорока – по 4 / фазан 28, сорока 11, сизый голубь (*Columba livia* J. F. Gmelin, 1789) 10, обыкновенная овсянка 8, полевой воробей 7; 422/34; 43/23; европейского типа фауны 55, транспалеарктов 26).

4.1 – садово-степной (предгорных степей и садов; чернозобый дрозд 30, красношапочный вьюрок 22, седоголовый щегол 6, расписная синичка 5, рыжешейная синица 4 / чернозобый дрозд 36, черная ворона и альпийская галка – по 11, сорока 9; 668/49; 49/31; сибирского типа фауны 31, европейского 23, средиземноморского 23, китайского 11);

4.2 – пойменный лесной (красношапочный вьюрок 48, седоголовый щегол 13, кеклик 8, чернозобый дрозд и зяблик – по 4 / кеклик 62, красношапочный вьюрок 8, чернозобый дрозд 6, седоголовый щегол 4, фазан 3; 549/36; 34/20; средиземноморского типа фауны 49, европейского 25, монгольского 10).

5 – предгорный полупустынно-полевой тип населения (серая ворона (*Corvus cornix* Linnaeus, 1758) 26, грач (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) 11, седоголовый щегол 10, обыкновенная овсянка 9, чибис (*Vannellus vannellus* Linnaeus, 1758) 8 / серая ворона 56, грач 18, черная ворона и чибис – по 7, сизый голубь 6; 41/10; 19/12; европейского типа фауны 63, транспалеарктов 18, средиземноморского 10).

5.1 – полупустынный (серая ворона 60, рогатый и полевой жаворонки 16 и 7, черная ворона 6, хохлатый жаворонок 5 / серая и черная вороны 84 и 11, сорока 3, рогатый и полевой жаворонки 2 и 0,6; 13/5; 8/2; европейского типа фауны 73, арктического 16);

5.2 – полевой (полей пшеницы и клевера<sup>1</sup>; серая ворона 22, грач 12, седоголовый щегол 11, обыкновенная овсянка 10, чибис 9 / серая ворона 51, грач 21, чибис 8, сизый голубь 7, черная ворона 6; 55/12; 17/12; европейского типа фауны 62, транспалеарктов 20, средиземноморского 11).

<sup>1</sup> В зимний и предвесенний периоды состав возделываемых культур определен по наличию стерни и клевера на проталинах.

## Надтип населения птиц застроенной суши.

Типы населения:

6 – высокогорный поселковый (малых поселков<sup>2</sup>; сорока 45, бледная завирушка 15, черная ворона 10, рогатый жаворонок 9, майна 6 / сорока 49, черная ворона 30, клушица 7, майна и сизый голубь – по 6; 391/80; 13/13; европейского типа фауны 58 и монгольского 21);

7 – среднегорный поселковый (малых поселков; бледная завирушка 30, сорока 23, сизый и скалистый голуби 19 и 7, черная ворона 6 / сизый голубь 29, сорока 26, черная ворона 20, скалистый голубь 10, клушица 7; 2097/402; 8/8; монгольского типа фауны 35, европейского 29, средиземноморского 19);

8 – предгорный поселковый (малых поселков; полевой воробей 24, сорока 17, кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky, 1838) 16, седоголовый щегол 14, малая горлица (*Streptopelia senegalensis* Linnaeus, 1766) 9 / черная ворона 30, сорока 23, кольчатая горлица 19, серая ворона 8, малая горлица 6; 1385/227; 15/15; европейского типа фауны 46, транспалеарктов 26);

9 – предгорный поселково-кошарный (крупных поселков и кошар; полевой и домовый (*Passer domesticus* Linnaeus, 1758) воробьи 42 и 23, серая ворона 6, сизый голубь 5, грач 4 / серая ворона 26, грач 18, сизый голубь 13, полевой воробей и обыкновенная галка (*Corvus monedula* Linnaeus, 1758) – по 7; 7370/811; 19/18; транспалеарктов 69, европейского и средиземноморского типов фауны 15 и 11).

## Надтип водно-околоводных сообществ.

10. речной тип (бурая оляпка (*Cinclus palasi* Temminck, 1820) и оляпка (*Cinclus cinclus* Linnaeus, 1758) 57 и 41, горный дупель (*Gallinago solitaria* Hodgson, 1831) 3 / бурая оляпка 61, оляпка 33, горный дупель 6; 367 / 26; 3/3; китайского типа фауны 57, транспалеарктов 40).

Подтипы населения:

10.1 – высокогорно-среднегорный речной (бурая оляпка 58, оляпка 38, горный дупель 4 / бурая оляпка 62, оляпка 30, гор-

<sup>2</sup> Поселки разделены на малые (от 1 до 5 домов) и крупные; кроме того, выделены кошары, где жилых строений почти нет.

ный дупель 8; 409/30; 3/3; китайского типа фауны 58, транспалеарктов 38);

10.2 – предгорный речной (бурая оляпка и оляпка по обилию 52 и 48 / по биомассе – 59 и 41; 282/19; 2/2; китайского типа фауны 52, транспалеарктов 48).

#### **Предвесенний аспект населения птиц.**

При классификации орнитокомплексов этого периода выделено пять типов сообществ (горизонтальных рядов, а не вертикальных, как по зимнему населению) – высокогорный, высокогорно-среднегорный, среднегорно-предгорный, предгорный и речной. Последний относится ко всем уровням высот и не образует ряда сообществ. Кроме того, можно выделить четыре надтипа (системы) сообществ: два из них связаны с пессимальными условиями среды (I – высокогорный альпийско-луговой и IV – предгорный полупустынно-полевой) и два – с оптимальными (II – средний, от нижней части высокогорий до лучше увлажненных и нераспаханных предгорий – лесов, садов, поселков, кошар и степей, и III – речной). Надтип I определен дефицитом тепла, IV – дефицитом увлажнения и обедняющим влиянием монокультурных агроценозов. В относительно оптимальных условиях суши формируются второй и третий надтипы, где суммарное обилие птиц выше. При этом в поселках за счет синантропов плотность населения птиц особенно высока. В экстремальных условиях в этом случае сформированы сообщества нивального пояса, который на Киргизском хребте не обследован, и орнитокомплексы равнинных пустынь Средней Азии. Надтиповое деление в классификации и на графе не показано. Классификация птиц предвесеннего населения приведена ниже.

Типы населения:

1 – высокогорный альпийско-луговой (лидеры по обилию, %: рогатый жаворонок 37, клушица 34, темнобрюхий улар 29 / лидеры по биомассе, %: темнобрюхий улар 86, клушица 12, рогатый жаворонок 2; плотность населения – 16 особей/км<sup>2</sup> / биомасса – 12 кг/км<sup>2</sup>; встречено видов – 3 / все фоновые; доля представителей преобладающих типов фауны по обилию, %: арктического типа 37, монгольского 34 и тибетского 29).

2 – высокогорно-среднегорный поселково-лугово-степной (сорока 30, клушица 20, ска-

листый и сизый голуби 15 и 8, бледная завирушка 7; 1235/271; 30/20; европейского типа фауны 32, монгольского 30, китайского 15, средиземноморского 11).

Подтипы населения:

2.1 – высокогорный субальпийско-луговой (с проникновением на скалы, осыпи и в малые поселки; сорока и клушица – по 19, снежный воробей 18, жемчужный вьюрок 17, кеклик 5 / клушица 30, сорока 25, кеклик 15, черная ворона 7, альпийская галка 5; 425/72; 25/18; тибетского типа фауны 42, монгольского 29, европейского 22);

2.2 – среднегорный лугово-степной (с проникновением в высокогорные арчовые стланики; красношапочный вьюрок 39, кеклик 23, черногрудая красношейка (*Calliope pectoralis* Gould, 1837) 8, краснобрюхая горихвостка (*Phoenicurus erythrogastus* Gldenstdt, 1775) 7, бледная завирушка 5 / кеклик 83, красношапочный вьюрок 3, чернозобый дрозд 3, сорока 2, малая розовая чечевица 1; 268/36; 17/ 13; средиземноморского типа фауны 39, монгольского 34, тибетского 12);

2.3 – среднегорный поселковый (сорока 34, клушица 22, скалистый и сизый голуби 19 и 10, бледная завирушка 8 / сорока 32, клушица 25, скалистый и сизый голуби 22 и 12, черная ворона 7; 5600/133; 8/8; европейского типа фауны 37, монгольского 30, китайского 19, средиземноморского 10).

3 – среднегорно-предгорный поселково-лесостепной тип населения (полевой и домовый воробьи 31 и 15, галка 6, майна и обыкновенная овсянка – по 4; 2702/286; 58/45; транспалеарктов 52, европейского типа фауны 25, средиземноморского 11).

Подтипы населения:

3.1 – среднегорный лесной (арчовых и еловых лесов с проникновением в кустарники со скалами и осыпями; рыжешейная синица 23, чернозобый дрозд 14, клест-еловик (*Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758) 9, московка 7, расписная синичка 6 / чернозобый дрозд 21, сорока 13, бородатая куропатка (*Perdix dau-rica* Pallas, 1811) и черная ворона – по 12, черный дрозд (*Turdus merula* Linnaeus, 1758) 7; 477/27; 32/26; китайского типа фауны 31, европейского 25, сибирского 23 и тибетского 10);

3.2 – предгорный степной (с проникновением в пойменные леса, яблоневые сады и

малые поселки предгорий; седоголовый щегол 15, обыкновенная овсянка 13, полевой воробей 10, сорока 9, черная ворона 7 / черная ворона 34, сорока 15, кеклик 8, сизый голубь 7, майна 6; 1096/152; 39/29; европейского типа 53, средиземноморского 13 и транспалеарктов 10).

3.3 – предгорный поселково-кошарный (крупных поселков и кошар; полевой и домовый воробьи 39 и 19, обыкновенная галка 8, серая ворона и скворец (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758) – по 5 / серая ворона 25, грач 15, галка 14, сизый голубь 10, полевой воробей 9; 9250/940; 22/22; транспалеарктов 66, европейского типа фауны 18, средиземноморского 11).

4. предгорный полупустынно-полевой тип населения (обыкновенная овсянка 42, полевой жаворонок 28, черная и серая вороны 16 и 14 / черная и серая вороны 51 и 37, обыкновенная овсянка 6, полевой жаворонок 5; 1/0,2; 4/0; европейского типа фауны 72, транспалеарктов 28).

Подтипы населения:

4.1 – полупустынный (полевой жаворонок 49, черная и серая вороны 26 и 24 / черная и серая вороны 54 и 40, полевой жаворонок 6; 2/0,6; 3/1; европейского типа фауны 51, транспалеарктов 49);

4.2 – полей пшеницы (обыкновенная овсянка 97, черная ворона 2, серая ворона 1 / обыкновенная овсянка 63, черная и серая вороны 26 и 10; 2/0,07; 3/1; европейского типа фауны 100);

4.3 – полей клевера (черная и серая вороны по обилию 67 и 33 / по биомассе 72 и 28; 0,02/0,09; 2/0; европейского типа фауны 100).

5 – речной тип населения (бурая оляпка 41, оляпка 33, маскированная (*Motacilla personata* Gould, 1861) и горная трясогузка (*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771) 16 и 7, горный дупель 2 / бурая оляпка 54, оляпка 32, маскированная трясогузка 7, горный дупель 5, горная трясогузка 2; 451/26; 5/5; китайского типа фауны и транспалеарктов – по 41).

### **Структура орнитокомплексов**

Граф сходства зимних сообществ представлен тремя надтипами (вертикальными рядами – системами). Представленность их раз-

лична (рис. 1). Первый из них образован орнитокомплексами незастроенных местообитаний суши, второй – застроенных, а последний состоит из одного типа водно-околоводных сообществ, который никак не связан с остальными сообществами. Монотонных изменений в показателях населения птиц по таксонам классификаций не выявлено.

Судя по классификации и графу, основные изменения в населении птиц в предвесенний период связаны с абсолютными высотами местности (рис. 2). При этом можно выделить четыре горизонтальных ряда отличий: высокогорный, высокогорно-среднегорный, среднегорно-предгорный и предгорный. Различия в этих рядах определяются тепло- и влагообеспеченностью, а внутри рядов они коррелируют с застроенностью, облесенностью, водностью, распаханностью и составом возделываемых агрокультур. При этом орнитокомплексы малых поселков (кроме среднегорных) входят в общие типы с населением окружающих местообитаний. Среднегорные малые поселки значительно отличаются от орнитокомплексов окрестных местообитаний и выделены в качестве самостоятельного типа населения. Орнитокомплексы предгорных кошар и крупных поселков, несмотря на различия в занимаемой площади, похожи, так как имеют сходную кормность (кошары за счет комбикормов, скармливаемых скоту, крупные поселки – из-за пищевых отходов большего числа людей).

### **Пространственно-типологическая организация населения птиц**

Максимальная связь изменений зимнего населения птиц связана с обводненностью (45 % дисперсии матрицы коэффициентов сходства). Значительно ниже корреляция с кормностью и застроенностью (см. таблицу). Сила связи с абсолютными высотами местности и облесенностью почти одинакова. Естественно, что абсолютные высоты местности влияют на неоднородность населения птиц опосредованно, через наличие или полноту покрытия поверхности снегом. Однако на качественном уровне характеристики полностью скоррелированы с уровнем высот, поэтому в списке факторов и режимов эти скор-

Типы и подтипы населения птиц

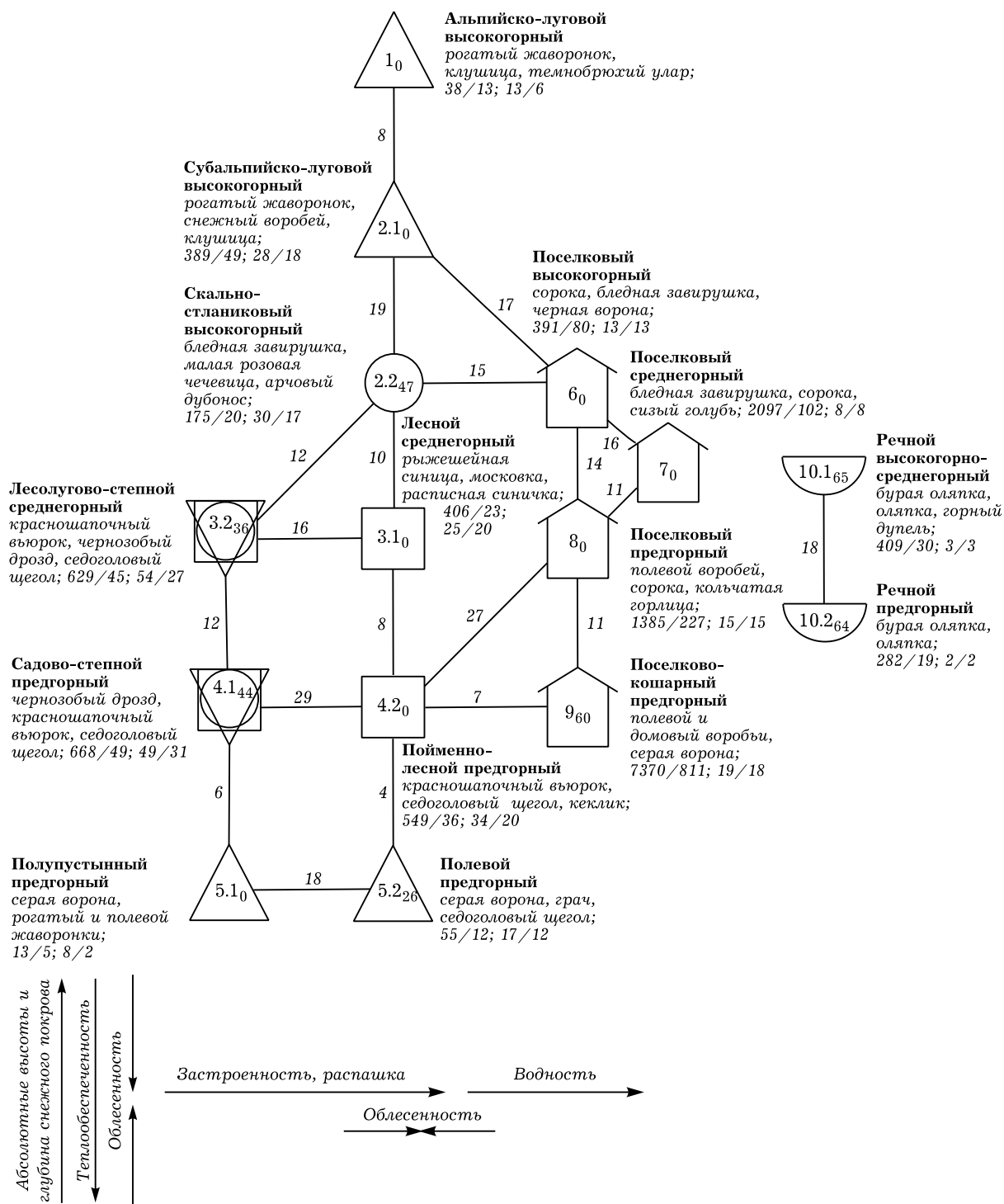


Рис. 1. Пространственно-типологическая структура зимнего населения птиц Киргизского хребта.

Усл. обозн. местообитаний: квадрат – облесенные; круг – мозаичные по облесенности; треугольник вершиной вниз – богатые открытые местообитания; вершиной вверх – обедненные; “домик” – застроенные; полукруг – водно-околоводные. Сплошной линией показаны значимые (сверхпороговые) связи, прерывистой – максимальные, при отсутствии значимых, пунктиром – дополнительные; рядом со связями приведены средние коэффициенты сходства; цифры в значках – номера таксонов по классификации; рядом со значками – названия местообитаний, занятых таксоном, три лидирующих по обилию вида, плотность населения (особей/км<sup>2</sup>/число фоновых видов (обилие которых 1 и более особей/км<sup>2</sup>). Стрелками показаны и факторы, коррелирующие с ними

Типы и подтипы населения

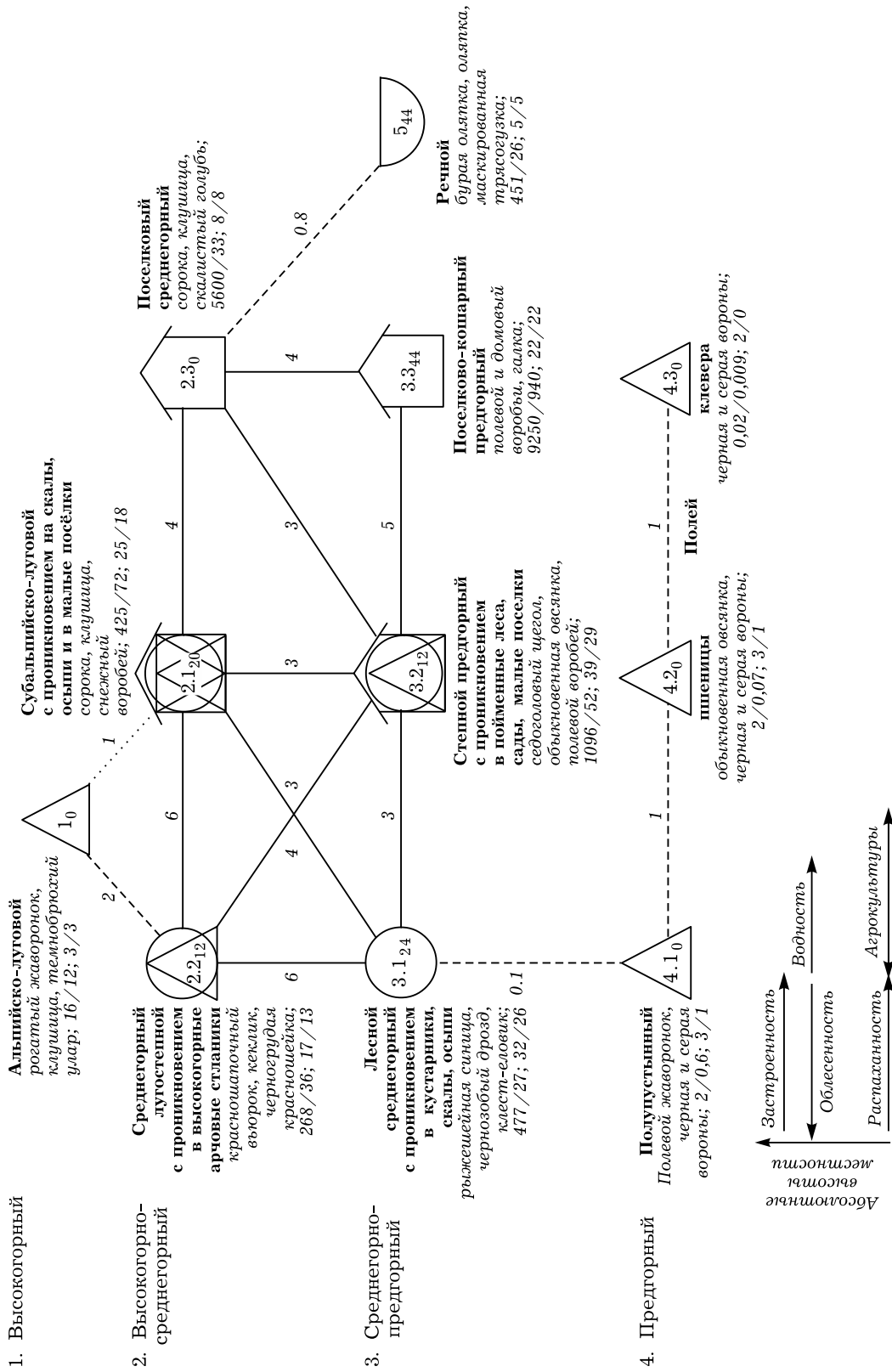


Рис. 2. Пространственно-типологическая структура предвесеннего населения птиц северного макросклона Киргизского хребта (усл. обозн. см на рис. 1)



**Сила связи факторов среды и неоднородности  
зимнего и предвесеннего населения птиц  
северного макросклона Киргизского хребта**

Фактор, режим	Учтенная дисперсия, %	
	зимний период	предвесенний период
Обводненность	45	44
Кормность	20	5
Застроенность	17	18
Продуктивность	9	10
Закустаренность	8	7
Абсолютные высоты местности	6	4
Облесенность	5	5
Наличие скал и осыпей	1	1
Распашка	1	1
Все факторы	81	84
Режимы классификационные	66	72
структурные	87	79
Все режимы	87	79
Все факторы и режимы	93	92

релированные признаки фигурируют один раз под названием “абсолютные высоты местности”, поскольку они являются первопричиной многих зависимых от высот факторов. Остальные факторы слабо связаны с неоднородностью зимнего населения птиц. Наибольшее влияние на формирование предвесеннего населения птиц, как и зимой, имеет обводненность местообитаний. В 2,4–5,0 раз меньшая связь выявлена с застроенностью и продуктивностью. Информативность всех факторов по зимнему периоду составляет 81 %, по предвесеннему – 84 %, режимов соответственно 87 и 79 %, всех режимов и факторов – 93 и 92 %.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Для зимнего периода С. М. Цыбулин [2009] выделил по Алтаю шесть типов населения: альпийско-тундровый, лесной, лесолугово-степной, степной, синантропный и озерно-речной. На Киргизском хребте для того же периода описано 10 типов населения: два вместо альпийско-тундрового – альпийско-луговой и субальпийско-луговой (с проникновением в стланики). Лесолугово-степной алтайский тип населения на Киргизском хреб-

те представлен двумя подтипами – лесным и лесолугово-степным. Синантропный тип, выделенный на Алтае, на Киргизском хребте подразделен на четыре типа – отдельно по уровням высот. Лесной тип в обоих регионах номинально одинаков, а полупустынный выделен только на Тянь-Шане. Из-за недостаточной обследованности озер на Киргизском хребте описан только речной тип, а на Алтае – единый озерно-речной. Таким образом, по Киргизскому хребту получено более дробное деление на типы, чем на Алтае, причем не только из-за представленности полупустынного населения, но и из-за большей неоднородности характеристик орнитокомплексов.

На уровне подтипа на Алтае наряду с влиянием абсолютных высот четко прослежено воздействие различий в увлажнении. Это приводит к парности сходных типов населения птиц – аридных и гумидных, через воздействие глубины и мозаичности снежного покрова. При этом в мозаичных и открытых местообитаниях на Алтае прослежены те же отличия, что и на Тянь-Шане, но уже на уровне подтипа населения. Синантропный тип сообществ на Алтае подразделяется на два подтипа в соответствии с размерами населенных пунктов и степенью постоянства пребывания людей (стойбищный и поселковый). На Тянь-Шане на уровне типа через размеры населенного пункта преобладает влияние абсолютных высот. На Алтае в качестве отдельных подтипов орнитокомплексов в зимний период такого воздействия не выявлено. Влияние абсолютных высот на Тянь-Шане проявляется значительно, чем на Алтае.

Суммарная информативность представлений о неоднородности зимнего населения на Киргизском хребте выше, чем на Алтае (93 и 71 %), как и по большинству общих факторов: обводненность – 45 и 8, застроенность – 17 и 8, распашка – 5 и 1 %; исключение составляет облесенность – 5 и 41 %. Эти отличия связаны с объемом выборки, значительно большим по Алтаю, и, соответственно, большей внутренней неоднородностью. Большая, чем на Тянь-Шане, оценка связи с облесенностью определяет наличие на Алтае настоящих высокополнотных лесов, в то время как на Тянь-Шане они сильно

разрезены. Системы аппроксимирующих факторов среды существенно неодинаковы из-за различий в размерах выборки, ее неоднородности и степени обобщения.

Состав преобладающих по типам населения видов существенно различается. Общими можно считать только сизого голубя, рогатого жаворонка, оляпку, обыкновенную овсянку, домового и полевого воробьев, а также сороку. Для Киргизского хребта зимой специфичны как лидеры следующие виды: темнобрюхий улар, кеклик, чибис, скалистый голубь, кольчатая и малая горлицы, бледная завирушка, чернозобый дрозд, расписная синичка, рыжешейная синица, седоголовый щегол, красношапочный вьюрок, снежный воробей, майна, клушица, грач, черная и серая вороны. Для Алтая такими видами являются кряква, хохлатая чернеть, гоголь, большой крохаль, тундряная и белая куропатки, ополовник, пухляк, большая синица, поползень, овсянки горная и Годлевского, клест-еловик, чечетка и ворон. Отличия в составе лидеров связаны с большими абсолютными высотами Киргизского хребта и большей облесенностью Алтая. Поэтому на Тянь-Шане в составе лидеров велико участие высокогорных видов, а на Алтае – лесных и, за счет обследованности озер, водоплавающих.

В среднем по типам зимнего населения на Киргизском хребте плотность и биомасса примерно в 1,3 и 2,2 раза выше, чем на Алтае, видовое богатство в 1,4 раза меньше, а число фоновых видов почти одинаково. Число преобладающих по обилию фаунистических типов в населении обеих территорий почти одинаково: семь на Алтае и восемь на Тянь-Шане. В пересчете на один тип населения на Тянь-Шане больше всего представителей европейского типа фауны и транспалеарктов (0,7 и 0,5), меньше монгольского типа (0,4), тибетского и средиземноморского (по 0,3), а также арктического, китайского (по 0,2) и сибирского (0,1). На Алтае чаще всего зарегистрированы транспалеаркты и представители сибирского и европейского типов (по 0,7), реже монгольский, средиземноморский и арктический (0,3 и по 0,2). Таким образом, на Киргизском хребте несколько выше встречаемость монгольского и средиземноморского типов фауны, а на Алтае – сибирского,

европейского и транспалеарктов. Одинакова встречаемость арктических форм. Представители китайского и тибетского типов фауны входят в число преобладающих только на Киргизском хребте. Эти отличия связаны с большей облесенностью Алтая и меньшей степенью его аридизации и в целом меньшими абсолютными высотами.

Межгрупповое сходство (в пересчете на одну значимую связь, отраженную на графе по Алтаю) в 3 раза меньше, чем на Киргизском хребте (3 и 10), а межгрупповая – в 1,5 раза (14 и 23). Эти различия связаны, вероятно, с большей степенью агрегации, принятой по Алтаю.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совпадения границ распространения типов и подтипов зимнего и предвесеннего населения птиц и высотных поясов не выявлено. По трендам видна постепенность смены в населении птиц по уровням высот: часть высокогорных и среднегорных, а также среднегорных, среднегорно-предгорных и предгорных местообитаний образуют на графах единые вертикальные или горизонтальные ряды. Изменения внутри них связаны с различиями в закустаренности, облесенности и распаханности, а также с водностью и составом возделываемых агрокультур. Последний фактор связан с наличием семян пшеницы на проталинах и выдувах среди полей зерновых. Орнитокомплексы части малых поселков в предвесеннее время сходны с таковыми окружающих местообитаний, другие, особенно крупные, имеют специфичное население. Наибольшие показатели суммарного обилия и видового богатства свойственны среднегорным местообитаниям. Водно-околоводное население птиц может не иметь общих видов с орнитокомплексами естественных и застроенных территорий или иметь с ними слабую связь через сообщества поселков.

В целом неоднородность населения птиц северного макросклона Киргизского хребта в зимний и предвесенний периоды связана с изменчивостью тепло- и влагообеспеченности, а также с наличием застроенных территорий и монокультурных агроценозов. В зим-

ний период изменения орнитокомплексов более постепенны, чем в предвесенний.

Все расчеты проведены с помощью пакета программ банка данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН И. Н. Богомоловой и Л. В. Писаревской, рисунки выполнены Т. А. Кузнецовой. Автор искренне признателен им за помощь в работе, а также Ю. С. Равкину за консультации и редактирование статьи.

Исследования, послужившие основой для настоящего сообщения, частично выполнены по гранту РФФИ (№ 13-04-00582).

#### ЛИТЕРАТУРА

- Давранов Э. Границы сезонных аспектов населения птиц северного макросклона Киргизского хребта // Алт. зоол. журн. 2011. С. 74–88.
- Иванов А. И. Каталог птиц СССР. Л.: Наука, 1976. 275 с.
- Равкин Ю. С. Птицы лесной зоны Приобья. Новосибирск: Наука, 1978, 288с.
- Равкин Ю. С., Ливанов С. Г. Факторная зоогеография. Новосибирск: Наука, 2008. 184 с.
- Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: ИКЦ Академкнига, 2003. 808 с.
- Трофимов В. А. Модели и методы качественного факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск, 1976. Ч. 2. С. 24–36.
- 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.
- Цыбулин С. М. Птицы Алтая. Новосибирск: Наука, 2009. 236 с.

## **Spatial-Typological Structure and Organization of the Winter and Pre-spring Bird Communities of the Northern Macroslope of the Kyrgyz Range (Tien-Shan)**

E. DAVRANOV

*Institute of systematics and ecology of animals, SB RAS  
630091, Novosibirsk, Frunze str., 11  
E-mail: zm@eco.nsc.ru*

Hierarchical classification was drafted and spatial-typological structure of the winter and pre-spring bird population was revealed for the northern macroslope of the Kyrgyz Range. Descriptiveness of obtained classification and structural representations, as well as evaluation of the variability of communities due to environmental factors were determined by linear approximation of quality. Structure and organization of the bird communities in these periods were compared. Overall, the heterogeneity of the bird communities of the northern slope of the Kyrgyz Range in winter and early spring periods is associated with variability in heat and humidity, and presence of built-up areas and mono-crop agriculture. In winter, the avifauna changes more gradually than in the early spring period.

**Key words:** bird communities, territorial heterogeneity, environmental factors, assessment of linkages, structure, classification.