

УДК 591.9(5-013)+591.526+598.2/9

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ СЕВЕРНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ ПО СХОДСТВУ ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ

С. Г. Ливанов

*Институт систематики и экологии животных СО РАН  
Россия, 630091, Новосибирск, Фрунзе, 11  
E-mail: zm2@eco.nsc.ru*

Поступила в редакцию 16.04.15 г.

**Классификация птиц Северного Предуралья по сходству их распределения и времени пребывания.** – Ливанов С. Г. – В 1995 – 1997 гг. проведены круглогодичные маршрутные учеты птиц на равнинном участке Печоро-Ильчского заповедника. Всего за два года обследовано 7 местообитаний, пройдено 1500 км учетов и встречено 136 видов птиц. С помощью многомерного факторного анализа выявлено, что в Северном Предуралье во время своего пребывания в течение года леса предпочитают 50 видов (37%); малые поселки – 70 (51%); полуоткрытые и открытые заболоченные местообитания – 16 видов (12%). При этом 49 видов (36%) тяготеют к каким-либо местообитаниям региона во время пролетов и не представлено ни одной группы предпочтения зимнего периода.

*Ключевые слова:* птицы, круглогодичные учеты, распределение, многомерный анализ, классификация, предпочтение, местообитание.

**Northern Urals bird classification by similarity of their distribution and residence time.** – Livanov S. G. – Year-round route surveys of birds on a flat section of the Pechora-Ilytch biosphere reserve were conducted in 1995–1997. In total, 7 habitats were surveyed for the two years, 1,500 km of counts were travelled, and 136 bird species were met. Using multidimensional factor analysis, it has been established that in the Northern Ural region, during their stay in the course of a year, 50 (37%), 70 (51%) and 16 species (12%) prefer wood, villages, and semi-open and open wetland habitats, respectively. 49 species (36%) gravitate to any available habitats in the region during their migrations, and there is no group preferring the winter period.

*Key words:* birds, year-round counts, distribution, multidimensional analysis, classification, preference, habitat.

DOI: 10.18500/1684-7318-2016-3-271-279

### ВВЕДЕНИЕ

В последнюю треть двадцатого и начало нынешнего века при составлении эколого-географических классификаций птиц широкое применение нашли методы факторного анализа. Использование математического аппарата обусловлено тем, что формализованная обработка материала снимает ряд трудностей, связанных с постепенностью смены в распределении от одной группы животных к другой. Единый критерий объединения в группы жестко ограничивает заданными рамками субъективность и, соответственно, повышает сравнимость классификаций разных авторов и позволяет строить иерархические классификации видов по сходству их

распределения, жестко выдерживая единый принцип оценки. Подобным образом выявлены особенности пространственного распределения птиц в первой, второй половинах лета и зимой в различных провинциях и подзонах большей части Северной Евразии. Составление классификаций по отображению особенностей пространственного распределения летом и зимой уже вышло на новый уровень широких обобщений. Оценен общий характер и специфика распределения птиц Алтайской физико-географической области (Цыбулин, 2009), Уральской горной (Ливанов и др., 2006), Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинных физико-географических стран (Вартапетов и др., 2005; Равкин Е. С, Равкин Ю. С., 2005).

В то же время классификации, учитывающие не только специфику предпочтения птицами тех или иных местообитаний, но и время и сходство их пребывания по результатам круглогодичных учетов, до сих пор единичны. К настоящему времени такие классификации составлены для Среднего Урала (Ливанов, 1995, 2003), северной лесостепи и колючей степи Западной Сибири (Цыбулин, 1985; Горопов, 2008), оазисов пустынь Туркмении и среднегорий Центрального Алтая (Козлов А. Н., 1988; Бочкарева, Ливанов, 2013). Остальные сведения о пространственно-временном размещении птиц в течение года собраны в городах Новосибирск, Кемерово, Лесосибирск и Горно-Алтайск (Козлов Н. А., 1988; Климова, 2004; Малкова, 2008; Шеломенцева, 2009) и при всей своей неоспоримой ценности изначально отражают не географическую, а антропогенную специфику.

Северное Предуралье до сих пор самая северная из круглогодично обследованных территорий, сочетающая в себе типичные черты средней тайги северо-востока европейской части России. По уровням высот местности, физиономически и фенологически она близка уральским горным аналогам западного макросклона. Для этой предгорной территории характерно сочетание больших массивов первичных лесов, местами даже не горевших около 2 тыс. лет, с верховыми болотами и грядово-мочажинными озерковыми комплексами. Возобновление сосновых лесов после вырубki здесь идет сразу без промежуточных производных стадий. Будучи типичным представителем этой части России, в планетарном масштабе это уникальные природные комплексы. Вместе с сопредельными Уральскими ландшафтами как единый объект «Девственные леса Коми» («The Virgin Komi Forests») они первыми в Российской Федерации внесены в список объектов Всемирного Природного Наследия (The World Wide Nature Heritage).

Вышеизложенное определило основные задачи статьи: составить иерархическую пространственно-временную классификацию видов птиц Северного Предуралья, оценить особенности пребывания и распределения птиц в анализируемой провинции, а также провести ревизию общих представлений о географической изменчивости формирования территориальной и сезонной преференции птиц.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В анализ включены материалы круглогодичных маршрутных учетов птиц, проведенных с июня 1995 г. по май 1997 г. на территории равнинного участка Печоро-Илычского заповедника, расположенного в пределах среднетаёжных лесов близ границы их уральских горных аналогов западного макросклона Урала

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ СЕВЕРНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

(пос. Якша Троицко-Печорского района Республики Коми). Всего за два года обследовано 7 местообитаний и в совокупности пройдено около 1500 км учетов. Долгомошниково-зеленомошные сосновые леса и малые поселки обследованы в первый год. В приречных еловых лесах, свежих вырубках, низкорослых рьямах и открытых верховых болотах учеты проведены во второй год. В мохово-лишайниковых сосновых лесах наблюдения велись оба года.

Методы учета, обработки данных и проведенных расчетов подробно описаны (Равкин, Ливанов, 2008), поэтому вкратце остановимся лишь на основных этапах и последовательности анализа. Изначально по имеющимся результатам учетов птиц рассчитывается матрица коэффициентов связи распределения видов. В качестве меры сходства использован нецентрированный коэффициент линейной корреляции. По сравнению с центрированным этот коэффициент чувствительнее к широте распространения видов и более экономичен в расчетах, чем ранговый коэффициент корреляции. В дальнейшем анализ проведен с помощью программы факторной классификации (Трофимов, 1976; Трофимов, Равкин, 1980), суть которой в следующем. По исходной матрице коэффициентов связи виды объединяются так, чтобы доля дисперсии, учитываемой этой классификацией, была наибольшей. Для этого из коэффициентов сначала вычитается среднее по их матрице значение. В результате все коэффициенты меньше среднего становятся отрицательными. Затем находят пару видов, объединение которых в один класс уменьшает начальную дисперсию на максимально возможную величину, т. е. пару с наибольшим сходством. Для этого в один класс обобщаются виды, у которых положительные и отрицательные значения совпадают по столбцам матрицы. Столбцы и строки коэффициентов, соответствующие найденной паре видов, поэлементно суммируются.

На агрегированной так матрице процедура объединения повторяется. Такой поиск и агрегация продолжают до тех пор, пока доля учитываемой дисперсии увеличивается. В результате получается некоторая классификация, т.е. объединение видов по их максимальному сходству в незаданное число групп. Далее крупные классы с помощью той же программы делятся на более мелкие. В то же время мелкие группы, в случае значительной близости списков местообитаний, в которых виды, вошедшие в тот или иной класс, имеют одновременно максимальную численность, объединяются в крупные. Выявление местообитаний, наиболее предпочтительных той или иной группой видов, проведено с помощью программы, разработанной В. Л. Куперштохом (см.: Равкин, 1984). Исходное формализованное разделение видов на группы служит основой для составления классификационных схем, но не всегда представляет собой конечный вариант. Некоторые редкие виды, встреченные в несвойственных им местообитаниях, могут быть отнесены в соответствующие группы, исходя из предметных соображений (как правило, такие перестановки невелики). Доля дисперсии, снимаемой уже конечными вариантами классификаций, оценена с помощью программы линейной качественной аппроксимации (Равкин и др., 1978).

Итак, в классификациях, представленных в этой работе, ландшафтно-типологический принцип подразделения птиц на группы последовательно сохраняется на

всех иерархических уровнях. Еще одной отличительной чертой настоящих схем является то, что они отражают характер распределения и пребывания видов в пределах конкретной обследованной территории.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Пространственно-временная классификация птиц Северного Предуралья составлена для 136 видов, встреченных в 7 местообитаниях в течение года. В отличие от пространственно-временной классификации, выполненной для Среднего Урала, исходное алгоритмическое разбиение видов на группы однозначно показало преобладание значимости пространственной неоднородности над сезонной ритмикой. В связи с этим количественная оценка различных объединений в типы не проведена и в составленной классификации самые высокие таксоны преференции поименованы по пространственным отличиям.

### 1. Лесной тип преференции.

*Птицы, предпочитающие леса:*

1.1. – еловые (серая неясыть):

1.1.1. – в весенне-летне-осеннее время:

1.1.1.1. – с ранней весны до поздней осени (большой пёстрый дятел, горихвостка-лысушка, желтоголовый королек, пухляк, московка, овсянка-ремез, клёст-еловик и снегирь),

1.1.1.2. – поздней весной и летом (глухая кукушка, соловей, пёстрый дрозд, зелёная пеночка и малая мухоловка),

1.1.1.3. – во время весенних и осенних кочевок и пролетов (длиннохвостая неясыть, зеленушка и галка),

1.1.1.3.1, а также летом (зарянка);

1.2. – сосновые (глухарь, рябчик, козодой и малый пёстрый дятел):

1.2.1. – весь период пребывания,

преимущественно:

1.2.1.1. – черничниково-зеленомошниково-долгомошниковые (тетерев, трехпалый дятел, синехвостка, деряба, весничка, сероголовая гаичка, поползень и пищуха);

1.2.1.2. – мохово-лишайниковые паркового типа (перепелятник и серая мухоловка):

1.2.1.2.1. – со второй половины мая по июль (турухтан и мухоловка-пеструшка):

1.2.1.2.1.1. – особенно близ опушек (канюк, дербник, чеглок и большой улит);

1.2.1.2.2. – по опушкам в период осеннего пролета (шилохвость и крапивник);

1.3. – еловые и сосновые:

1.3.1 – весь период пребывания (вахирь, кукушка и ополовник):

1.3.1.1. – со второй половины апреля по октябрь (зяблик и юрок);

1.3.2. – в гнездовое время, а во внегнездовое – повсеместно (чёрный дятел, свиристель, чечётка, белокрылый клёст и ворон).

**2. Водно-болотный тип предпочтения.**

*Птицы, предпочитающие полуоткрытые, открытые заболоченные и обводненные местообитания:*

2.1. – низкорослые рямы:

2.1.1. – все время пребывания, включая гнездовый период (чирок-свистун, болотный лунь, чёрный стриж и лесной конёк);

2.1.2. – в периоды активных перемещений, преимущественно:

2.1.2.1. – весной (гуменник, свиязь, широконосок, гоголь и хохлатая чернеть);

2.1.2.2. – осенью (кряква);

2.2. – верховые болота:

2.2.1. – все время пребывания, включая гнездовый период (серый журавль, большой и средний кроншнепы и жёлтая трясогузка);

2.2.2. – на весеннем пролете (морская чернеть и полевой лунь).

**3. Синантропный тип предпочтения.**

*Птицы, предпочитающие малые поселки, приусадебные участки и ближайшие опушки:*

3.1. – в течение круглого года (большая синица, домовый и полевой воробьи, сорока и серая ворона);

3.2. – в весенне-летне-осеннее время (береговая и деревенская ласточки):

3.2.1. – особенно припоселковые экотоны (белая трясогузка, каменка, рябинник и садовая славка);

3.2.2. – а кроме поселков,

3.2.2.1. – облесенные и полуоблесенные местообитания (зимняк, фифи, белохвостый песочник, вальдшнеп, черноголовый чекан, садовая камышевка, славка-завирушка, таловка, чиж, чечевица и кедровка);

3.3. – поздней весной (зарничка и иволга);

3.4. – в периоды активных перемещений:

3.4.1. – на весеннем и осеннем пролетах (малый зуёк, вертишейка, рогатый жаворонок, белошапочная овсянка, певчий дрозд и сверчок),

а кроме поселков:

3.4.1.1. – леса и заболоченные местообитания (чибис, перевозчик, круглоносый плавунчик, кулик-воробей, дупель, зеленый конёк, жулан, варакушка, луговой чекан, серая славка, теньковка и овсянка-крошка);

3.4.1.2. – вырубки и заболоченные местообитания (черныш, азиатский бекас, речная крачка, полевой жаворонок, чернозобый дрозд, белобровик, обыкновенная и камышевая овсянки, шегол, коноплянка, дубонос, скворец и грач);

3.4.2. – активизации летних кочевков (серая цапля, скопа, чёрный коршун, беркут, пустельга, сизая чайка и сизый голубь);

3.4.3. – на осеннем пролете и кочевках:

3.4.3.1. – в первой половине сентября (серебристая чайка, бургомистр и горная трясогузка);

3.4.3.2. – во второй половине сентября (тетеревятник и ястребиная сова);

3.4.3.3. – во второй половине октября (пуночка);

3.4.3.4. – во второй половине ноября (белоспинный дятел и щур).

Полученная пространственно-временная классификация видов объясняет 43% дисперсии птиц (коэффициент множественной корреляции – 0.66).

В среднетаёжном Северном Предуралье во время своего пребывания в течение года преимущественно леса предпочитают 50 видов (37%); малые поселки – 70 (51%); полуоткрытые и открытые заболоченные местообитания – 16 видов (12%). При этом 49 видов (36%) тяготеют к каким-либо местообитаниям региона во время пролетов и не представлено ни одной группы предпочтения зимнего периода. В пределах **горных аналогов южнотаёжных лесов** Среднего Урала (Ливанов, 2003) во время своего пребывания в 6 местообитаниях в течение года из 114 встреченных видов, преимущественно леса предпочитают 45 (39%); малые полузаброшенные поселки – 36 (32%); полуоткрытые и открытые местообитания – 33 вида (29%). Преимущественно во время пролетов Средний Урал предпочитают 28 (25%) видов птиц, а преференция каких-либо местообитаний зимой проявляется только на уровне классов и составляет 2% от всех встреченных видов за год учетов. Как в Северном Предуралье, так и на Среднем Урале в качестве маркера среднегруппового предпочтения пространственная неоднородность среды иерархически более значима, чем сезонные изменения природы.

В северной лесостепи Западно-Сибирской равнины из 103 видов птиц (Цыбулин, 1985), встреченных во время круглогодичных учетов в 5 обследованных местообитаниях, 43 вида (42%) предпочитают смешанные леса, 30 (29%) – сады, 22 (21%) – поля-перелески и 8 видов (8%) – населенные пункты. Здесь группы преференции птиц во время пролетов и кочевков в целом составляет 51 вид птиц, т.е. 50% от общего числа встреченных, а зимнее время уже предпочитают 7% видов. При этом, так же как и в вышеобсужденных регионах, деление на группы по пространственному предпочтению проходит уже при первом разбиении (на уровне типов).

В колючей степи Западно-Сибирской равнины во время круглогодичных учетов в 6 местообитаниях встречено 138 видов (Торопов, 2008). Среди учтенных птиц колки предпочитают 50 видов (36%); открытые местообитания – 14 (10%); населенные пункты – 16 (12%) и водно-околоводные местообитания – 58 видов (42%). Всего зарегистрировано 52 вида (38%) от их общего числа, составляющих группы преференции местообитаний в периоды послегнездовых кочевков, весеннего и осеннего пролетов. Птиц, предпочитающих регион в холодное время, встречено 7 видов (5%). Значимость сезонных изменений природы в формировании групп преференции в колючей степи выше, чем в таёжных и лесостепных провинциях и, за исключением групп предпочтения поселков, проявляется уже при первых разбиениях.

В 6 местообитаниях среднегорий Центрального Алтая (Бочкарева, Ливанов, 2013) во время круглогодичных учетов встречено 120 видов. Леса здесь предпочитают 52 вида птиц (43%); открытые местообитания – 36 (30%); водно-околоводные ландшафты – 18 (15%) и населенные пункты – 11 (9%) видов. В периоды активных внегнездовых перемещений какие-либо из местообитаний предпочитают 18 видов (15%), а холодное время – 6 (5%). В Центральном Алтае, также как в обследованных уральских провинциях и в Приобье, при классификации видов пространст-

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ СЕВЕРНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

венная неоднородность среды иерархически значимей, чем сезонные изменения природы.

В годы круглогодичных учетов оазисы пустынь Туркмении населяло 158 видов птиц (Козлов А. Н., 1988). Из них 78 видов (49%) предпочитало тугаи, водно-околоводные местообитания – 39 (25%), открытые ландшафты – 27 (17%) и населенные пункты – 11 (7%), а 3 вида (2%) в пределах обследованной территории широко распространены. В периоды пролетов оазисы предпочитало 79 видов (50%), зимой – 25 видов (16%). При значительных отличиях от других анализируемых регионов в соотношении групп предпочтения в пространственно-временной классификации птиц оазисов долин Мургаба и Теджена в качестве маркеров средне-группового предпочтения пространственная неоднородность среды иерархически более значима, чем сезонные изменения природы.

Сопоставление пространственно-временных классификаций видов позволило выявить региональную специфику. В течение года в Северном Предуралье леса предпочитают близкие Среднему Уралу количество и доля видов. В то же время полуоткрытые и открытые местообитания в Предуралье (водно-болотный тип предпочтения) предпочитает в два меньшее число видов птиц, чем на Среднем Урале (сельско- и лесохозяйственный тип). Скорее всего это связано с нарастанием к северу суровости климата и, в связи с этим, избеганием птицами таких местообитаний большей частью года. В отличие от среднеуральской, самой бедной, самая большая группа видов в Предуралье характерна для малых поселков и окружающих их экотонов (синантропный тип). Сочетание высокой мозаичности, более высокой кормности и относительно хорошей укрытости приводит к максимально выраженному предпочтению птицами синантропных территорий, особенно во время кочевков и пролетов. От более южных территорий Северное Предуралье и Средний Урал отличаются самые низкие доля и количество птиц, обитающих в регионе только во внегнездовое, особенно в зимнее, время.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, сопоставление особенностей распределения птиц в течение года в обследованных провинциях Северной Евразии позволило установить следующее. Доминирование факторов в формировании групп сходной предпочтения, связанных с пространственной неоднородностью, не является региональной особенностью и обнаруживается, как минимум, начиная со средней тайги вплоть до оазисов пустынной зоны.

По градиенту «запад – восток» никакие отличия в формировании групп предпочтения не выявлены (кроме частичной смены видов). А вот с севера на юг прослеживается тренд увеличения количества видов и разнообразия групп предпочтения птицами регионов в периоды пролетов и зимовок (соответственно, от 36 и 0% – в Северном Предуралье и до 50 и 16% – в оазисах пустынь).

По доле видов наименее географически изменчивы группы птиц, предпочитающих облесенные местообитания, составляя в разных провинциях 36 – 43%. За ними следуют представители групп предпочтения полуоткрытых и открытых ме-

стообитаний (9 – 29%). Третьи по доле амплитуде – птицы водно-околоводных групп (12 – 42%), а виды, предпочитающие населенные пункты, по доле соотношению различаются максимально (7 – 51%).

Расчеты с помощью пакета программ, имеющегося в банке данных лабораторий зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН, выполнены Т. А. Кузнецовой и И. Н. Богомоловой, за что автор выражает им искреннюю признательность.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 13-04-00265а).*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бочкарева Е. Н., Ливанов С. Г.* Птицы Центрального Алтая. Новосибирск : Наука-Центр, 2013. 544 с.
- Вартапетов Л. Г., Ливанов С. Г., Цыбулин С. М., Евсюкова А. К.* Зимнее распределение птиц на Западно-Сибирской равнине // Изв. РАН. Сер. биол. 2005. № 2. С. 201 – 207.
- Климова Н. В.* Особенности распределения и пребывания птиц города Кемерово // Сиб. экол. журн. 2004. Т. 11, № 4. С. 549 – 554.
- Козлов А. Н.* Птицы тугаев долин Мургаба и Теджена и перспективы их охраны : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1988. 23 с.
- Козлов Н. А.* Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения). Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 156 с.
- Ливанов С. Г.* Пространственно-временная организация населения птиц природных и антропогенных ландшафтов Среднего Урала : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1995. 22 с.
- Ливанов С. Г.* Классификация птиц Среднего Урала по сходству распределения // Сиб. экол. журн. 2003. Т. 10, № 3. С. 349 – 356.
- Ливанов С. Г., Коровин В. А., Кочанов С. К.* Летнее распределение птиц на Урале // Сиб. экол. журн. 2006. Т. 13, № 4. С. 521 – 525.
- Малкова А. Н.* Пространственно-временная организация населения птиц городов равнин и гор юга Западной Сибири (на примере Новосибирска и Горно-Алтайска) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2008. 22 с.
- Равкин Е. С., Равкин Ю. С.* Птицы равнин Северной Евразии. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 2005. 304 с.
- Равкин Ю. С.* Пространственная организация населения птиц лесной зоны (Западная и Средняя Сибирь). Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1984. 264 с.
- Равкин Ю. С., Ливанов С. Г.* Факторная зоогеография : принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 2008. 205 с.
- 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.
- Торопов К. В.* Птицы колочной степи Западной Сибири. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 2008. 356 с.
- Трофимов В. А.* Модели и методы качественного и факторного анализа матрицы связи // Проблемы анализа дискретной информации. Новосибирск : Изд-во Ин-та экономики СО АН СССР, 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 / Зоол. ин-т АН СССР. Л., 1980. С. 135 – 138.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПТИЦ СЕВЕРНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

*Цыбулин С. М.* Птицы диффузного города (на примере новосибирского Академгородка). Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1985. 163 с.

*Цыбулин С. М.* Птицы Алтая : пространственно-временная дифференциация, структура и организация населения. Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 2009. 234 с.

*Шеломенцева О. В.* Пространственно-временная организация населения птиц городов южной тайги Средней Сибири (на примере г. Лесосибирска) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2009. 18 с.