

Эколого-географический анализ населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана в первой половине лета

С. А. СОЛОВЬЕВ¹, Л. Г. ВАРТАПЕТОВ²

¹Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского
644077, Омск, пр. Мира, 55а
E-mail: solov_sa@mail.ru

²Институт систематики и экологии животных СО РАН
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 11
E-mail: lev@eco.nsc.ru

Статья поступила 28.03.2021

После доработки 05.04.2021

Принята к печати 06.04.2021

АННОТАЦИЯ

По результатам учетов птиц, проведенных в 140 местообитаниях за 12 лет, в период с 1982 по 2002 г., составлены иерархическая классификация и структурный граф сходства орнитокомплексов равнинной юго-западной части Западной Сибири и Северного Казахстана. Иерархическая классификация содержит 10 типов населения птиц. Граф сходства построен на уровне типов и представлен тремя рядами (трендами). Один ряд состоит из орнитокомплексов селитебных и рекреационных территорий, второй – из водно-болотных угодий и третий – из лесных, лесопольевых и степных местообитаний. Приведенные характеристики таксонов классификаций содержат информацию по трем наиболее многочисленным видам птиц (лидерам по обилию), их доле в сообществе, плотности населения, а также по фоновому видовому богатству. На основе оценки степени совпадения сходства орнитокомплексов и факторов среды установлена иерархия воздействия основных антропогенных и природных факторов, определяющих формирование населения птиц.

Ключевые слова: птицы, орнитокомплексы, кластерный анализ, факторы среды, корреляция.

Летнее население птиц равнинной юго-западной части Западной Сибири и Северного Казахстана остается малоизученным [Соловьев, 2012]. Эта территория испытывает постоянное воздействие развития аграрных и селитебных ландшафтов и, с большой вероятностью, климатических изменений. По имеющемуся прогнозу [Павлов, Гравис, 2000] южная граница вечной мерзлоты в Сибири (а значит, и южнее расположенных природных

зон) уже в середине XXI в. может сместиться до 600 км к северу. Возможная аридизация может вызвать опустынивание на юге рассматриваемой территории и дальнейшее обезлесивание на ее севере. Поэтому столь необходимо зафиксировать современное экологическое состояние орнитокомплексов именно на юге Западной Сибири, чтобы оценить происходящие и возможные здесь изменения экосистем. Выполненная нами и подобные ей количественные

оценки населения птиц, в том числе выполненные на ландшафтной основе, служат для развития международных систем орнитологического мониторинга, в основном направленных на выявление популяционных трендов гнездящихся и мигрирующих птиц [Gregory, 2000; Svensson, 2000; Sanderson et al., 2006; Gregory et al., 2007]. В России ландшафтно-типологический подход в орнитологическом мониторинге направлен на решение общих задач экологического мониторинга, а также сохранения и восстановления биологических ресурсов и биоразнообразия [Гармаев и др., 2016].

Цель статьи сводится к обобщенному эколого-географическому анализу орнитокомплексов лесостепи и степи юго-западной части Западной Сибири и Северного Казахстана.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для анализа структуры и организации населения птиц исследуемого региона использованы данные по численности птиц, собранные во время их учетов в 1986–1988 и 1997 гг. в южной лесостепи, в том числе в г. Омске и его окрестностях. В северной лесостепи Прииртышья учеты птиц выполнены в 1998–2001 гг., в северной степи – в 1999, 2002 гг. Данные Т. К. Блиновой и В. Н. Блинова [1997] собраны в лесостепи Притоболья в 1982–1984 г. и в северной степи Тургайской меридиональной депрессии в 1986 г. Всего для характеристики населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана использованы данные по 140 местообитаниям птиц в первой половине лета (гнездовой период). Общая протяженность учетных маршрутов птиц более 10 570 км. Кроме того, дополнительно на 408 км учтены редкие птицы, не встреченные на основных маршрутах.

Методика учета птиц подробно изложена в публикации Ю. С. Равкина и С. Г. Ливанова [2008]. Для обобщения информации о территориальной неоднородности орнитокомплексов, а также для выявления основных структурообразующих факторов среды в работе применены нелинейные методы статистики, в том числе кластерный анализ. При описании пространственно-типологической структуры населения птиц использованы результаты анализа графа сходства. Для его построения исполь-

зован коэффициент Жаккара – Наумова (для количественных признаков). Структурные графы иллюстрируют смену сообществ по биотопам, позволяют выявлять основные тренды (длящиеся, а не только локальные изменения) по значимым связям между таксонами выполненных классификаций и представляют собой модификацию иерархических классификаций с учетом не только внутригруппового сходства сообществ, но и их межгрупповой близости. Эти методы способствуют формированию более представительного, необходимого и достаточного для описания набора структурообразующих факторов среды и их неразличимых сочетаний (природных режимов). Для оценки силы связи между неоднородностью орнитокомплексов и коррелирующими с ней факторами применена линейная качественная аппроксимация матриц связи (один из методов регрессионного анализа) [Равкин, Ливанов, 2008]. Множественная оценка силы связи всех факторов и режимов с территориальной неоднородностью сообществ позволяет судить о степени информативности излагаемых представлений и о скоррелированности действия факторов между собой.

Факторы среды выявлены по результатам кластерного анализа. Например, если совокупность вариантов населения птиц по сходству разделена на три кластера, при этом в первый вошли лесные сообщества, во второй – территории, где облесенные участки чередуются с открытыми, а в третий – только открытые местообитания, то можно считать, что неоднородность выборки совпадает с фактором облесенности. Она представима в виде трех видимых номинальных градаций: высокой, средней и низкой облесенности. В дальнейшем эти экспертные градации могут быть использованы при оценке связи с этим фактором изменчивости сообществ. Природные режимы также выявляют по результатам кластерного анализа, когда выделенные группы орнитокомплексов формируются неразложимыми сочетаниями факторов среды.

Основная задача нашего исследования связана с выявлением пространственных трендов населения птиц и факторов среды, которые определяют эти изменения. Результаты классификации всей совокупности сообществ после одной или двух повторных агрегаций считали делением на типы населения.

Видовые названия птиц приводятся по Л. С. Степаняну [2003]. Обработка материалов и все основные расчеты проведены с использованием программ лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных (ИСиЭЖ СО РАН, Новосибирск). В учетах птиц в 12 местообитаниях Прииртышья летом 1987 г. участвовал К. В. Торопов, за что авторы выражают ему глубокую признательность.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Население птиц в первой половине лета представлено тремя надтипами орнитокомплексов: I – незастроенной суши (кроме рекреационной и рудеральной); II – селитебных, рекреационных и рудеральных территорий; III – водно-околоводных сообществ. Далее сообщества птиц объединены по сходству в 10 типов: лесополевого, пойменного лесолугового, лугово-степного, полевого, низинно-болотного, озерного, речного прииртышского, речного притобольского, селитебного, свалок и полигонов утилизации коммунальных отходов.

Пространственно-типологическая структура населения птиц

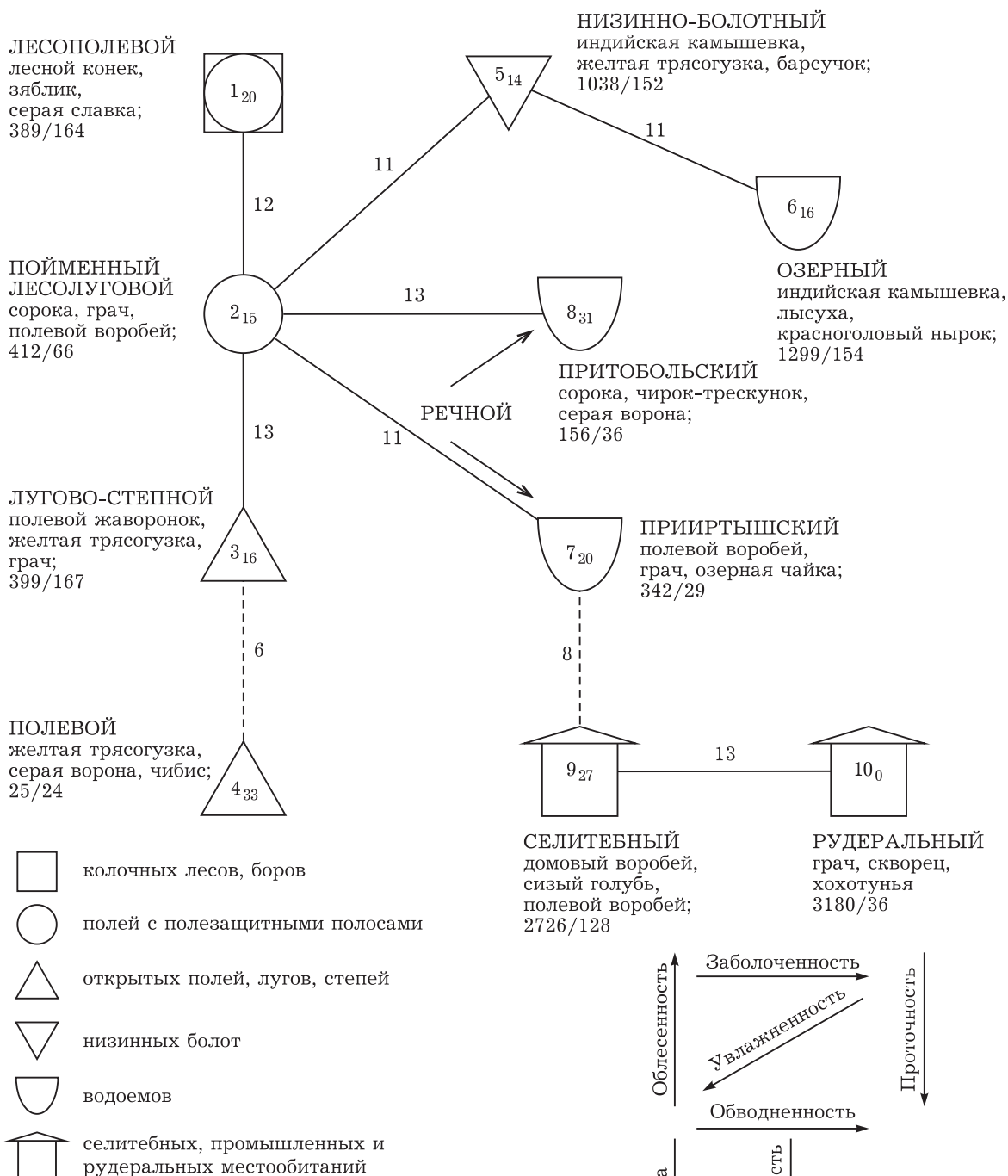
Пространственно-типологическая структура орнитокомплексов Тоболо-Иртышской лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана для первой половины лета представима в виде трех связанных между собой систем населения: незастроенной суши (1–4 типы), водно-околоводных сообществ (5–8 типы) и застроенных территорий (9 и 10 типы) (рисунок). Граф структуры построен на основе ранее опубликованной классификации орнитокомплексов Тоболо-Иртышской лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана [Соловьев, 2012].

Первую из них образуют сообщества лесополевого, пойменного лесолугового, лугово-степного и полевого типов. Вторую – население птиц низинно-болотного, озерного и речных: прииртышских и притобольских типов, третью – синантропные орнитокомплексы. В связи со значительной обводненностью осоково-тростниковых низинных болот в регионе в первой половине лета этот тип населения птиц отнесен к водно-околоводной группе местообитаний. В первой системе среди лидеров по мере уменьшения облесенности отмечены лесные

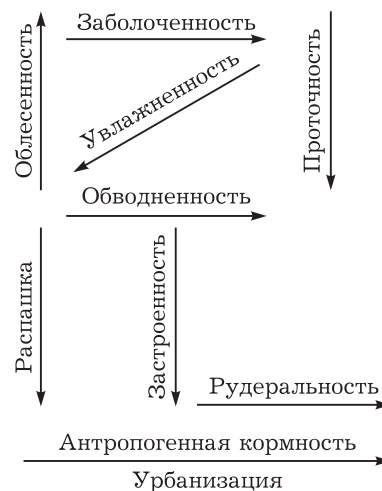
виды (лесной конек, зяблик, серая славка). Затем они сменяются птицами мозаичных лесополевых местообитаний (сорока, грач, полевой воробей). Потом – лугово-полевыми видами (полевой жаворонок, желтая трясогузка, чибис).

Таким образом, территориальная неоднородность птиц вертикального ряда графа совпадает с уменьшением облесенности от надпойменных колочных лесов (1-й тип) к иссушенным пойменным умеренным урочищам (2-й тип). Затем изменения пространственной неоднородности населения птиц происходят к открытым полевым местообитаниям (4-й тип) через слабооблесенные лугово-степные варианты населения (3-й тип). В том же направлении по этому ряду прослеживается изменение орнитокомплексов, связанное с сельскохозяйственной трансформацией ландшафтов (распашкой).

Наряду с этим на схеме выявляется вторая группа типов. Она отличается от основного ряда по степени обводненности местообитаний и проточности водоемов. Диагональный ряд от пойменных луговых сообществ с участками стариц Иртыша переходит к сообществам низинных болот (5-й тип). Затем по мере возрастания увлажненности, заболоченности и обводненности этот ряд завершается озерным типом, и на смену господствующей желтой трясогузке приходят лысуха и красноголовый нырок, доминирующие на озерах. В пятом классе орнитокомплексов в число лидеров также входят барсучок и индийская камышевка. Последний вид отмечен в составе озерного класса вместе с лысухой и красноголовым нырком. Также от второго пойменного лесолугового типа выявлен ряд изменений к группе обводненных, затростникованных и закустаренных местообитаний. Он связан с речным притобольским типом, где на Тоболе и по его берегам преобладают сорока, чирок-трескунок и серая ворона. Совершенно другие птицы, в том числе и синантропные (полевой воробей, грач, озерная чайка), лидируют на антропогенно-трансформированных реках Прииртышья. Возрастание проточности лесостепных и степных озер и рек хорошо выражено среди типов этой группы. От 6-го озерного типа увеличение проточности проходит через средний водоток – Тобол (приток первого порядка р. Иртыш, 8-й тип) к Иртышу и его притоку Оми (7-й тип).



Пространственно-типологическая структура населения птиц лесостепи и степи в первой половине лета (на уровне типов населения). Орнитокомплексы: 1 – лесополевых местообитаний, 2 – частично облесенных местообитаний, 3 – лугово-степной, 4 – полевой, 5 – низинно-болотный, 6 – озерный, 7 – речной прииртышский, 8 – речной притобольский, 9 – селитебный, 10 – свалок и полигонов утилизации коммунальных отходов



Цифры – номера типов, индексы – величина внутритипового сходства. Сходство классов изображено примерно в обратном масштабе (чем больше сходство между классами, тем меньше расстояние). Цифры в кружках, прямоугольниках и т. п. – номера типов, индексы – величины внутриклассового сходства. Сплошные линии – сильное сходство. Для каждого типа указаны виды-лидеры (в среднем по вошедшим в них вариантам населения птиц). Стрелки – основные направления изменений сообществ и факторов среды

Третья система структурного графа в нижней части схемы представлена классами синантропного населения. Сообщества птиц селитебных местообитаний (9-й тип, домовый воробей, сизый голубь и полевой воробей) с повышенной антропогенной кормностью и укрытостью сменяются орнитокомплексами рудерального типа. Этот тип значительно отличается по списку лидеров от последующего рудерального типа (грач, скворец, хохотунья). Это подразделение структурного графа связано с застройкой и рудеральностью лесопольных и степных ландшафтов. Искусственно повышенная кормность свалок и полигонов утилизации твердых бытовых отходов (10-й тип) объединила синантропные и находящиеся в процессе синантропизации виды или вообще околородные виды, переходящие в процессе микроэволюции на употребление кормов антропогенного происхождения на урбанизированной территории и в пригородах (хохотунья). На ранее установленной пространственно-типологической структуре населения птиц Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин в первой половине лета также четко выявлен класс свалок за счет высокой плотности населения птиц, их видового богатства и оригинального набора эдификаторов [Равкин, Равкин, 2005]. На уровне типов населения птиц Восточно-Европейской равнины этими исследователями орнитокомплекс свалок объединен с селитебным, а на пространственно-типологической структуре населения птиц Западно-Сибирской равнины, на том же уровне классификации ими выявлено два рудеральных типа: таежный (с лидерами: серая ворона, ворон, белая трясогузка) и лесостепной (грач, скворец, хохотунья).

Итак, основные тенденции территориальных изменений орнитокомплексов лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана в первой половине лета в гнездовой период определяются облесенностью, распашкой, увлажненностью, заболоченностью, обводненностью и проточностью водоемов, а также застроенностью, рудеральностью и антропогенно повышенной кормностью местообитаний городов и пригородов. Сходные ряды изменений выявлены В. С. Жуковым [1997, 2006] для населения птиц лесостепи Средней Сибири и В. О. Саловаровым и Д. В. Кузнецовой [2005] для техногенных

ландшафтов Южного Прибайкалья. Ими выделены те же тренды, обуславливающие пространственную смену орнитокомплексов, в виде техногенного воздействия, нарушения фитоценозов и почвенного покрова. Нами анализируются не рекультивированные территории и действующие канализационные очистные сооружения на месте урочищ лесной зоны, а обширные урбанизированные и сельскохозяйственные ландшафты с почти трехсотлетней историей эксплуатации, расположенные южнее и западнее, что определило более длительное время их освоения. При этом в Тоболо-Иртышской лесостепи и степи степень промышленно-техногенно-селитебного и сельскохозяйственного воздействия, как и на разработанных полигонах добычи полезных ископаемых Средней и Восточной Сибири, также обуславливает нарушение или уничтожение растительного покрова. Более продолжительное, менее масштабное и менее скоростное влияние этого процесса в нашем случае определяет появление очень трансформированных (селитебных) экосистем на месте первичных ландшафтов юго-западной части Западной Сибири и Северного Казахстана, которые существенно отличаются от естественных экосистем. Для последней группы местообитаний нашего региона это сходство выявлено лишь для группы наиболее ирригационно-деградированных ландшафтов (пойменных лесолуговых местообитаний Иртыша). При этом во всех случаях значительное сходство сообществ указанных территорий определяется участием полевого воробья, который гнездится как в естественных местах, так и в металлических столбах поселков и брошенных дождевальных установках на полях орошения близ Иртыша и Оми. Нами выявлено существенное сходство в структуре и облике населения селитебных и промышленно-техногенных местообитаний Тоболо-Иртышской лесостепи и степи, лесостепи Средней Сибири и техногенных ландшафтов Южного Прибайкалья. В сравнении с пространственно-типологическими структурами населения птиц менее нарушенных территорий, в обследованном нами регионе также отмечены сходные черты, но найдены и существенные различия. Например, территориальная изменчивость орнитокомплексов северной тайги Западной Сибири определяется преимущественно об-

лесенностью, обводненностью и застроенностью. Значительное влияние также оказывают заболоченность, продуктивность биоценозов, пойменный режим и провинциальность [Вартапетов, 1998]. При сравнении нашей структуры населения с выявленной С. М. Цыбулиным [1999] для Северного Алтая установлено сходство лишь в выделении трендов по обводненности и застроенности, определяющих отличие сообществ водоемов и поселков от остальных классов населения. При этом основные изменения орнитокомплексов Северного Алтая вызваны абсолютной высотой местности, которая определяет ход изменений населения птиц и Северо-Восточного Алтая [Равкин, 1973]. В пространственно-типологической структуре населения птиц южной тайги Западной и Средней Сибири отмечено влияние облесенности и увлажненности, а также значительного воздействия степени деградации лесов на изменение орнитокомплексов [Равкин, 1984]. Отдельное отклонение отмечено и для лесной зоны Приобья, обусловленное сельскохозяйственным освоением в виде распахки и вырубки лесов. В пространственно-типологической структуре населения птиц таежных междуречий Западной Сибири [Вартапетов, 1984] сообщества местобитаний, нарушенных в результате распахки ландшафтов и частичных вырубок, также образуют отклонение от основного ряда. Его завершают сообщества урочищ с пониженной облесенностью. В целом отдельного тренда по степени техногенной нарушенности территории Л. Г. Вартапетовым [1984] не выделено. В сельскохозяйственно-нарушенных местобитаниях лесостепи и степи нашего региона население птиц агроценозов также выделяется отдельно, но не отклонением от основного ряда, а его составляющей, характеризующей высокой степенью нарушения почвенного покрова, но значительной долей облесенности ландшафтов, что минимизирует влияние последней. Лишь при уменьшении влияния облесенности облик орнитокомплексов начинает определять сельскохозяйственная обработка земель с созданием обширных моноагроценозов. Сравнение нашего графа с пространственно-типологической структурой населения птиц Среднего Урала [Ливанов, 2003], с зависимостью неоднородности ее орнитокомплексов от семи трендов, выявлено значительное их

сходство. Это определяется включением в них облесенности, обводненности, застроенности и промышленного воздействия, что аналогично нашей распахке и рудеральности. Нами крайне бедное население птиц также отмечено для отдельного класса полевых деградированных местообитаний. При этом сходство между выделенными нарушенными полевыми и селитебными классами на графе несколько ниже, чем для ненарушенных облесенных, озерных и болотных ландшафтов.

Таким образом, территориальная неоднородность населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана в гнездовый период определяется влиянием облесенности, обводненности, заболоченности, увлажненности, проточности, застроенности, рудеральности и антропогенной кормности. Сравнение выявленной пространственно-типологической структуры населения с таковыми для других регионов обнаруживает значительное сходство в территориальном распределении сообществ менее нарушенных территорий, которое проявляется в сходстве выделенных трендов, в порядке смены одних классов другими, и видов птиц, их определяющих. При рассмотрении урочищ в ряде слабонарушенных прослеживается воздействие на неоднородность населения сельскохозяйственного влияния, однако не определяющего отклонения от основного ряда изменений. В выявленной нами структуре антропогенное воздействие определяет существенные отклонения графа. Это подчеркивает его влияние на население птиц, которое проявляется в значительной смене сообществ, даже на примере рек. При этом значительное разнообразие вариантов селитебно-рекреационного, промышленно-техногенного воздействия не позволяет выделить ряд территориальных изменений сообществ птиц, за исключением искусственно повышенной кормности свалок и полигонов утилизации твердых коммунальных отходов с совершенно оригинальным набором лидеров.

Пространственная организация населения птиц

Под пространственной организацией населения понимается общий характер его территориальной и временной неоднородности в связи с определяющими ее факторами сре-

ды. На основании пространственно-временной структуры и классификации населения птиц возможно выделить факторы и режимы, связанные с изменчивостью орнитокомплексов во времени и пространстве. Индивидуальная и комплексная оценка силы связи изменчивости населения птиц и факторов среды позволяет объяснить основные принципы формирования населения птиц, в том числе в антропогенных местообитаниях [Равкин, 1984]. В конечном счете, пространственная организация населения птиц объясняет его упорядоченность с помощью факторов среды, выделенных методами автоматической классификации. Она рассматривается как мера связи факторов среды с территориальной неоднородностью населения птиц. Эта связь оценивается как величина дисперсии коэффициентов сходства, учтенная (объясненная) каждым из выделенных факторов, их суммой, а также неразложимыми сочетаниями факторов или антропогенно-природными режимами [Равкин и др., 1994; Вартапетов, 1998].

В первой половине лета в гнездовой период по результатам выявленной классификации и пространственно-типологической структу-

ры для индивидуальной оценки выделено 11 факторов, определяющих территориальную изменчивость орнитокомплексов Тоболо-Иртышской лесостепи и степи (таблица).

Факторы среды дифференцировали по их генезису на две группы. В первую группу были выделены естественные факторы. Среди них наиболее важен фактор кормности или трофической ценности урочищ (15 %). Несколько ниже значимость облесенности и обводненности (12 и 10 % соответственно) и еще меньше – древесного породного состава облесенных участков (9 %). Ранее определено, что облесенность – наиболее существенный фактор, определяющий формирование орнитокомплексов лесной зоны Западной Сибири [Равкин, 1978, 1984]. При исследовании северной тайги Западной Сибири установлено более значительное влияние состава преобладающих древесных пород.

Для исследуемой нами лесостепи и степи юго-западной части Западной Сибири и Северного Казахстана состав преобладающих древесных пород также оказался существенен среди естественных факторов, но, как выяснилось, для нашего региона более значи-

Оценка силы и общности связи факторов среды с неоднородностью населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи в первой половине лета, % учтенной дисперсии матрицы коэффициентов сходства

Фактор, режим	Объясненная дисперсия, %
	Первая половина лета (15 мая – 15 июля)
Естественные, в том числе:	39
облесенность	12
преобладающий породный состав облесенных участков	9
обводненность	10
проточность	8
провинциальность	1
зональность	0,8
рельеф	3
кормность или трофическая ценность урочищ	15
Антропогенные, в том числе:	22
застроенность	21
распашка	4
макроурбанизация (антропогенно повышенная кормность и озелененность селитебных местообитаний)	22
Все факторы	47
По классификации	46
По структуре	44
Всего режимы	50
Факторы и режимы	57
Коэффициент множественной корреляции	0,75

мым стал фактор обводненности территории по сравнению с переувлажненной территорией северной тайги. Это во многом определяет распределение населения птиц в озерной лесостепи, особенно в северной части, наиболее богатой озерами.

ОБСУЖДЕНИЕ

Иерархия выявленных нами факторов позволяет констатировать, что тезис Л. С. Берга [1938] о том, что “лесостепь – это область, переходная между лесом на севере и степью на юге”, и его второе утверждение о том, что “степи есть явление зональное, представляя промежуточный член между лесной и пустынной зоной, и как таковые, вызваны причинами климатическими: зональным распределением климатических областей” [Берг, 1938], не равнозначны. В конце XX и начале XXI в. для облика населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи верно утверждение второго тезиса Л. С. Берга, что исследуемый регион – единая природная зона, а в нашем понимании – степной зообиом (включающий в себя лесостепь). В первой половине лета такими факторами, как провинциальность и зональность, объясняется всего 3 % дисперсии, что определяется повсеместной антропогенной (агро-селитебно-техногенной) трансформацией региона за вековой период. Тем не менее группа естественных факторов наиболее значима по силе и общности влияния на летние орнитокомплексы исследуемой нами лесостепи и степи. Совместное влияние антропогенных факторов при наших исследованиях летом несколько ниже. Среди блока антропогенных факторов в первой половине лета в нашем регионе наиболее значима макроурбанизация (антропогенно повышенная кормность и озелененность), застройка и распашка территории. По индивидуальной оценке макроурбанизация и застройка оказались наиболее важными по сравнению со всеми остальными природными и антропогенными факторами. Выявленная для организации населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи, как и для преимущественно техногенных ландшафтов Южного Прибайкалья, иерархия влияния основных факторов среды существенно отличается от таковых для менее трансформированных ландшафтов лесной зоны и гор юга Западной Сибири увели-

чением воздействия антропогенных факторов по сравнению с природными. Так, например, ранее при индивидуальной оценке силы связи изменчивости населения птиц лесной зоны Западной и Средней Сибири и факторов среды по первой половине лета наиболее значимой является степень залесенности, которой определяется 61 % дисперсии населения. Второе меньше влияние состава лесообразующих пород, увлажнения и продуктивности, впятеро – антропогенного воздействия. Еще меньше сила связи изменчивости населения птиц с рельефом и провинциальными отличиями. Остальные определяют в среднем второе большую силу связи (состав лесообразующих пород, продуктивность, рельеф, увлажнение и антропогенное влияние).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во всех известных исследованиях пространственная неоднородность определяется в первую очередь облесенностью и составом преобладающих пород деревьев [Вартапетов, 1984, 1998; Равкин, 1984; Цыбулин, 1999]. Видимо, здесь еще сказывается и то, что расчет антропогенного влияния в лесной зоне Ю. С. Равкин [1984] проводил без городских орнитокомплексов в связи с отсутствием по ним сопоставимых материалов в имеющейся выборке в Банке данных ИСиЭЖ СО РАН на вторую половину 1970-х годов.

В наших исследованиях при значительном числе облесенных ландшафтных урочищ фактор облесенности далеко не самый значимый в ряду остальных, как и в техногенных ландшафтах Южного Прибайкалья. Сельскохозяйственно-селитебная специфика деградации ландшафтов в той или иной степени повсеместно довлеет в обследованном нами регионе, определяя наибольшую значимость в территориальной неоднородности населения птиц форм различных антропогенных воздействий (застроенность и макроурбанизация – по их индивидуальной оценке). Поэтому настоящие лесные орнитокомплексы в антропогенно-нарушенных островных и разреженных лесостепных лесах Западной Сибири не формируются. Облесенность и состав преобладающих древесных пород, обычно самые значимые факторы для ненарушенных местообитаний лесной зоны, в нашем анализе

уступают кормности, застроенности и иным формам антропогенного влияния.

Итак, в первой половине лета в гнездовой период на территориальную неоднородность населения птиц Тоболо-Иртышской лесостепи и степи наиболее сильно влияют естественные факторы. Факторы антропогенного происхождения менее значимы для определения облика орнитокомплексов. Прежде всего, это макроурбанизация в виде искусственно повышенной кормности и озеленности городских и поселковых выделов и их застроенности. Известно, что крупные города давно уже приобрели орнитогеографическое значение в своих регионах [Ильичев, 1984], и наши расчеты подтверждают это. Так, существование крупного г. Омска и его пригородной зоны с населением более одного миллиона человек заметно увеличивает степень воздействия антропогенных факторов на формирование орнитокомплексов. Те же основные факторы ранее выделены для объяснения пространственной неоднородности орнитокомплексов слабо нарушенных участков лесостепи Западной и Средней Сибири [Жуков и др., 1985; Торопов с соавт., 1985; Жуков, 2006] и в лесной зоне Западной Сибири [Вартапетов, 1984, 1998; Равкин, 1984]. Всеми перечисленными факторами и их сочетаниями (природными режимами) в первой половине лета объясняется 57 % дисперсии населения птиц.

Таким образом, при сравнении оценок силы и общности связи факторов среды с неоднородностью населения птиц менее нарушенных территорий лесной зоны Западной и Средней Сибири [Равкин, 1984; Вартапетов, 1998], а также лесостепи Приобья [Торопов и др., 1985] в Тоболо-Иртышской лесостепи и степи Западной Сибири и Северного Казахстана отмечено преобладание естественных факторов над антропогенными. Для формирования летних орнитокомплексов в гнездовой период антропогенные факторы становятся менее значимыми на исследуемой территории, чем природные, но более существенными, чем в остальных сравниваемых регионах Западной и Средней Сибири, за исключением лесостепи последней.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. С. Природа СССР. М.: Учпедгиз, 1938. 311 с.
Блинова Т. К., Блинов В. Н. Птицы Южного Зауралья: Лесостепь и степь. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-

ние, 1997. Т. 1: Фаунистический обзор и охрана птиц. 296 с.
Вартапетов Л. Г. Птицы таежных междуречий Западной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1984. 240 с.
Вартапетов Л. Г. Птицы северной тайги Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1998. 327 с.
Гармаев Е. Ж., Намжилова Л. Г., Ананин А. А., Бешенцев А. Н. Разработка программы мониторинга биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях в бассейне озера Байкал // География и природ. ресурсы. 2016. № 5. С. 247–254.
Жуков В. С. Пространственная структура и организация летнего населения птиц лесостепи Назаровской котловины (Средняя Сибирь) // Сиб. экол. журн. 1997. № 6. С. 645–654.
Жуков В. С. Птицы лесостепи Средней Сибири. Новосибирск: Наука, 2006. 492 с.
Жуков В. С., Блинов В. Н., Вартапетов Л. Г. и др. Пространственная структура населения птиц (северная лесостепь Западной и Средней Сибири) // Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. С. 56–67.
Ильичев В. Д. Управление поведением птиц. М.: Наука, 1984. 303 с.
Ливанов С. Г. Пространственная организация населения птиц Урала // Сиб. экол. журн. 2003. № 5. С. 625–636.
Павлов А. В., Гравис Г. Ф. Вечная мерзлота и современный климат // Природа. 2000. № 4. С. 10–18.
Равкин Е. С., Равкин Ю. С. Птицы равнин Северной Евразии: Численность, распределение и пространственная организация сообществ. Новосибирск: Наука, 2005. 304 с.
Равкин Ю. С. Птицы Северо-Восточного Алтая. Новосибирск: Наука, 1973. 375 с.
Равкин Ю. С. Птицы лесной зоны Приобья. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1978. 288 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., Вартапетов Л. Г., Юдкин В. А., Миловидов С. П., Торопов К. В., Цыбулин С. М., Жуков В. С., Фомин Б. Н., Адам А. М., Покровская И. В., Ананин А. А., Пантелеев П. А., Блинов В. Н., Соловьев С. А., Вахрушев А. А., Равкин Е. С., Блинова Т. К., Шор Е. Л., Полушкин Д. М., Козленко А. Б., Ануфриев В. М., Тертицкий Г. М., Колосова Е. Н. Пространственно-типологическая структура и организация летнего населения птиц Западно-Сибирской равнины // Сиб. экол. журн. 1994. № 4. С. 303–320.
Равкин Ю. С., Ливанов С. Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
Саловаров В. О., Кузнецова Д. В. Птицы техногенных ландшафтов Южного Прибайкалья. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2005. 346 с.
Соловьев С. А. Птицы Тоболо-Иртышской лесостепи и степи: Западная Сибирь и Северный Казахстан: В 2 т. Т. 1: Пространственная структура и организация населения. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 294 с.
Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий в границах СССР

- как исторической области. М.: ИКЦ "Академкнига", 2003. 808 с.
- Торопов К. В., Фомин Б. Н., Козлов Н. А., Цыбулин С. М., Вартапетов Л. Г., Блинов В. Н., Жуков В. С. Пространственная структура населения птиц (лесостепь Обь-Иртышского междуречья и долины Оби) // Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. С. 67–79.
- Цыбулин С. М. Птицы Северного Алтая. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 519 с.
- Gregory R. D. Development of breeding bird monitoring in the United Kingdom and adopting its principles elsewhere // *The Ring*. 2000. Vol. 22. P. 35–44.
- Gregory R. D., Vorisek P., Strien A. van, Meyling W. G., Jiguet F., Fornasari L., Reif J., Chylarecki P., Burfield I. J. Population trends of widespread woodland birds in Europe // *Biol. Conservat.* 2007. Vol. 149. P. 78–97.
- Sanderson F. J., Donald P. F., Paln D. J., Burfield I. J., Bommel F. P. van. Long term population declines in Afro-Palearctic migrant birds // *Biol. Conservat.* 2006. Vol. 131. P. 93–105.
- Svensson S. E. European bird monitoring: geographical scales and sampling strategies // *The Ring*. 2000. Vol. 22. P. 3–23.

Ecological and geographical analysis of the ornithocomplexes of the Tobol-Irtysh forest-steppe and the steppe of Western Siberia and Northern Kazakhstan in the first half of summer

S. A. SOLOVIEV¹, L. G. VARTAPETOV²

¹*F. M. Dostoevsky Omsk State University
644077, Omsk, Mira prospect, 55a
E-mail: solov_sa@mail.ru*

²*Institute of Systematics and Ecology of Animals SB RAS
630091, Novosibirsk, Frunze str., 11
E-mail: lev@eco.nsc.ru*

According to the results of bird counts carried out in 140 habitats over 12 years, in the period from 1982 to 2002 drawn up hierarchical classification and a structural graph of the similarity of ornithocomplexes in the plain southwestern part of Western Siberia and Northern Kazakhstan have been compiled. The hierarchical classification contains 10 types of bird populations. The similarity graph is built at the level of types and is represented by three rows (trends). One row consists of bird complexes of residential and recreational areas, the second from wetlands and the third from forest, forest-field and steppe habitats.

The given characteristics of taxa of classifications contain information on the three most numerous bird species (leaders in abundance), their share in the community, population density, and also on the background species richness. Based on the assessment of the degree of coincidence of the similarity of bird communities and environmental factors, a hierarchy of the impact of the main anthropogenic and natural factors determining the formation of the bird population has been established.

Key words: birds, ornithocomplexes, cluster analysis, environmental factors, correlation.