

ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВИФАУНЫ СЕВЕРА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

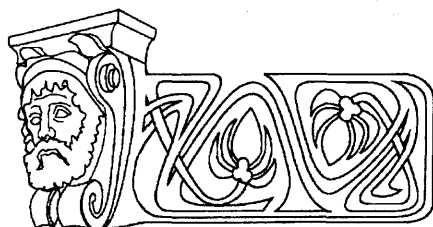
Е.В. Завьялов, Г.В. Шляхтин, В.Г. Табачишин*, Н.Н. Якушев

Саратовский государственный университет,
кафедра морфологии и экологии животных

E-mail: biofac@sgu.ru

* Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

E-mail: hrustovAV@forpost.ru



На основании полевых исследований и анализа данных литературы за период с середины XIX в. до настоящего времени выявлена динамика распространения и численности более 300 видов птиц севера Нижнего Поволжья. Установлено, что основу современной гнездовой фауны птиц изучаемого региона составляют виды лимнофильной и дендрофильной экологических групп, но в количественном отношении по численности лидирующее положение принадлежит склерофильной группе. В географо-генетической структуре авифауны севера Н. Поволжья преобладают дендрофильные элементы европейского типа фауны, однако по своему происхождению и истории развития эта группировка является гетерогенной: помимо автохтонных элементов бореального и неморального фаунистических комплексов здесь встречаются горно-пустынные, средиземноморские и тропические виды. Амплитуда видового разнообразия в пределах зональных экосистем изучаемого региона невысока, исключение составляют районы полупустынной и лесостепной зон. Показатели суммарной плотности населения птиц постепенно сокращаются при переходе от лесостепи к степи, а затем, напротив, резко увеличиваются при приближении в пределах севера Н. Поволжья к границам полупустынной зоны; более четко выявленная тенденция проявляется с северо-запада на юго-восток в отношении числа фоновых видов. Основные тренды населения птиц урбанизированных ландшафтов связаны преимущественно с продуктивностью, застройкой и облесенностью территории, возрастом застройки, рельефом и сезонной теплообеспеченностью; интегральное влияние этих факторов является ведущей причиной пространственно-временной неоднородности орнитокомплексов в течение года.

Faunistic characteristics of the avifauna of the northern Lower Volga region

E.V. Zavalov, G.V. Shlyakhtin, V.G. Tabachishin, N.N. Yakushev

On the basis of our field surveys and literature data analysis from the middle XIX century till now the distribution and number dynamics of more than 300

bird species of the northern Lower Volga region were traced. The basis of the modern nesting avifauna of the studied area was found to comprise species of the limnophilic and dendrophilic ecological groups, but quantitatively the leading role belongs to the sclerophilic group. In the geographo-genetical structure of the avifauna of the northern Lower Volga region, dendrophilic members of the European fauna type predominate, however, by its origin and development history this group is heterogenous: besides autochthonous members of the boreal and memorial faunistic complexes, there are mountine-eremic, Mediterranean and tropical species. The specific diversification amplitude within the zonal ecosystems boundaries of the surveyed area is not high, with the exception of semidesert and forest-steppe zones. The parameters of general bird population density are gradually reduced at forest-steppe to steppe transition, and then, vice-versa, are sharply increased at approaching the semidesert zone boundaries within the north Lower Volga region; a more pronounced trend manifests itself from north-west to south-east concerning the background species number. The basic trends in the bird population of urbanized landscapes are predominantly related to productivity, built-up being and afforestation of the territory, the age of building, relief and seasonal heat provision; the integral effect of these factors is the leading cause of spatial-temporal non-uniformity of ornithocomplexes in the course of the year.

Проблема сохранения биологического разнообразия на современном этапе является одной из наиболее социально значимых. Она стоит в числе главных условий поддержания устойчивости среды обитания человека как биологического вида. Фундаментальной основой для этого служат общие экологические принципы в классическом их понимании. Сохранение биоразнообразия в условиях динамики естественных и антропогенных факторов может быть обеспечено только с использованием эко-



логически обоснованных методов, применимых к отдельным территориям и конкретным видам [1]. Разрабатываются они на базе долговременных наблюдений за состоянием населения животных, осуществляемых в рамках биологического мониторинга. Такие исследования являются главным звеном контрольно-информационной системы при реализации концепции устойчивого развития обширных территорий [2].

В результате хозяйственной деятельности человека происходят глобальные изменения структуры экосистем, многие виды растений и животных становятся редкими, исчезающими или уже исчезнувшими. Результаты многочисленных исследований наглядно демонстрируют, что при различных формах антропогенного вмешательства (загрязнении, инсектицидном прессе, ацидофикации и эвтрофикации водоемов) уменьшается видовое разнообразие сообществ. В одних случаях, при увеличении объемов полезной продукции, человек умышленно упрощает структуру экосистем, в других — активно увеличивает видовой спектр, что наиболее ярко проявляется при акклиматизации животных и растений или при восстановлении ранее нарушенных природных комплексов. Общим итогом подобных действий обычно является исчезновение наиболее специализированных видов, а также животных с узкими экологическими спектрами [3]. В данном отношении показательным является Нижневолжский регион, на севере которого на протяжении последнего столетия процессы фауногенеза кардинально изменили свою направленность. На данной территории антропогенный пресс становится все более многофакторным; проявляются новые формы синергетических эффектов. Здесь стали преобладать территории, которые по своему облику резко отличаются от исторически сложившихся на севере Нижнего Поволжья.

В качестве традиционной модели при изучении влияния антропогенных и абиотических факторов на компоненты природных комплексов используются птицы, которые являются индикаторами многих процессов, протекающих в экосистемах. Состояние популяций выбранных модельных объектов в полной мере отражает изменения, происходящие на территории севера Н.Поволжья, которая по своим размерам сопоставима с масштабами площадей, на которых возможно проследить последствия наиболее распространенных форм абиотического и антропогенного воздействия. Кроме того, реакция птиц на стрессирующие факторы характеризуется высокой динамичностью, что дает возможность изучать их реакцию на экологическую трансформацию среды в период, непосредственно следующий за ней. Высокая

относительная численность большинства видов птиц позволяет получать репрезентативные выборки, а наличие хорошо отработанных и зарекомендовавших себя методик является надежной основой работ данной тематической направленности. Таким образом, птицы отвечают тем требованиям, которые традиционно предъявляются к биологическим моделям [4]. Они могут быть использованы для выявления общих принципов приспособления организмов к жизни в интенсивно трансформированной среде, особенно у границ ареалов, и наиболее значимых адаптивных реакций на разнообразные формы внешних воздействий. Изучение данной актуальной проблемы основывается на эколого-географической характеристике фауны птиц региона, изучении пространственно-временной трансформации орнитокомплексов природных и урбанизированных ландшафтов.

Материал и методы

Настоящее исследование основано на полевых наблюдениях и анализе данных литературы, осуществленных в период с 1989 по 2004 гг. применительно к территории севера Н.Поволжья. Данные по распространению птиц в регионе получены в результате полевых наблюдений, осуществленных более чем в семиста точках. В основу методических приемов положено маршрутное эколого-фаунистическое обследование территории, сочетавшееся с работой на стационарах. Учеты численности были приурочены ко всем временам года, но большая их часть осуществлена в весенне-летнее время. За весь период работ в пределах 35 административных районов Саратовской области с маршрутными учетами пройдено около 4.5 тыс. км. Кроме того, проанализированы коллекционные орнитологические сборы, приуроченные к территории изучаемого региона и хранящиеся в фондах Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург), Зоологического музея Национального научно-природоведческого музея НАН Украины (г. Киев), Государственного Дарвиновского музея (г. Москва), Зоологических музеев Саратовского, Московского, Казанского и Дальневосточного (г. Владивосток) государственных университетов, других зоологических хранилищ страны. Всего было просмотрено более 3,5 тыс. научно-коллекционных тушек и чучел птиц с севера Н. Поволжья в 16 фондовых коллекциях.

В ходе определения численности птиц использовались учеты на маршрутах (трансектах дифференцированной ширины), точечные учеты [5] и комбинированный вариант метода картографирования [6]. Полученные количественные характеристики пересчитывались в показатели видового обилия: число пар (или осо-



бей) на единицу площади. Анализ качественной и количественной информации проводился в отношении размножающихся на изучаемой территории птиц с выделением нескольких основных категорий (размножение подтверждено, вероятно или возможно).

Для сравнения разнокачественных данных, полученных в результате собственных исследований и анализа литературных источников, применялась балльная оценка. При характеристике относительной численности птиц изучаемого региона были приняты традиционные определения: очень редкие, редкие, малочисленные, обычные, многочисленные, очень многочисленные виды [7]. Русские и латинские названия таксонов птиц приводятся в соответствии со сводкой Л.С. Степаняна [8], типы фауны — по Б.К. Штегману [9] с некоторыми изменениями и дополнениями [10]. Статистическая обработка первичных данных производилась по общепринятым методикам [11].

С целью изучения пространственных изменений структуры орнитокомплексов севера Н.Поволжья использовали программы автоматической классификации [12]. При этом сезонные варианты населения птиц различных местообитаний разделяли по коэффициентам сходства на определенное заданное число классов с расчетом среднего сходства между ними. Наряду с этим оценивалось внутреннее сходство групп — среднее от коэффициентов сходства вариантов населения, вошедших в данную группу. Для оценки силы связи пространственно-временной изменчивости населения птиц со структурообразующими факторами среды использовали методы многомерного качественного факторного анализа [12]. С этой целью использовалась матрица коэффициентов сходства по средним для обобщенных групп вариантов. Классификацию осуществляли с помощью одного из методов кластерного анализа — качественного аналога метода главных компонент [12], по коэффициенту сходства Жаккара для количественных признаков. Полученные таким образом первичные сведения были переданы в банк данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН и использованы при классификации летнего населения птиц Восточно-Европейской равнины.

Результаты и их обсуждение

На основе анализа литературы, коллекционных материалов зоологических музеев, региональных фондовых коллекций, а также полевых исследований на территории севера Н.Поволжья за период с 1871 по 2004гг. выявлено пребывание 335 видов птиц, относящихся к 19 отрядам. Общее выявленное бо-

гатство фауны не может использоваться без некоторой корректировки для характеристики региона в данный момент времени. Большая часть птиц, отнесенных преимущественно к группе залетных, была встречена в области лишь 1–2 раза и в достаточно удаленные от нынешнего периода сроки, а их находки не подтверждены достоверными материалами. Поэтому из орнитофауны области в настоящее время следует исключить несколько видов, среди которых розовый пеликан (*Pelecanus onocrotalus*), белый гусь (*Chen caerulescens*), мраморный чирок (*Anas angustirostris*), орлан-долгохвост (*Haliaeetus leucoryphus*), белоголовый сип (*Gyps fulvus*), стервятник (*Neophron percnopterus*), дрофа-красотка (*Chlamydotis undulata*), азиатская бурокрылая ржанка (*Pluvialis fulva*) и ряд других. Среди 214 видов, отнесенных к группе гнездящихся, для 193 птиц размножение носит достоверный характер, 14 — вероятный, 7 — предположительный. Еще три вида (глухарь — *Tetrao urogallus*, рябчик — *Tetrastes bonasia*, каменный воробей — *Petronia petronia*) полностью исчезли из гнездовой фауны региона; 43 вида встречаются только в период миграций и 38 отнесены к категории залетных. Только зимой отмечались 12 видов; всего же зимняя фауна представлена 62 видами.

Наиболее богато в авифауне Саратовской области представлены воробьинообразные (127 видов), затем следуют ржанкообразные (65 видов), гусеобразные и соколообразные (по 33 вида), заметно участие журавлеобразных (14), аистообразных (12) и совообразных (12 видов). Остальные 12 отрядов представлены 1–8 видами каждый, что в сумме составляет 39 видов, или 11.6% всей фауны. В составе гнездящихся птиц доминируют воробьинообразные (45.3%), значительно уступают им ржанкообразные (12.1%) и соколообразные (11.2%); остальные 14 отрядов характеризуются незначительной долей участия (от 0.5 до 7.5%). Группу пролетных птиц образуют представители 6 отрядов, среди которых преобладают ржанкообразные (48.9%), гусеобразные (30.2%) и воробьинообразные (9.3%). Среди видов, встречающихся в регионе только в зимний период, отмечены представители лишь 2 отрядов: воробьинообразных (83.3%) и соколообразных (16.7%).

Классификация представителей региональной орнитофауны по группам относительной численности позволяет установить, что среди гнездящихся птиц 15 видов очень многочисленны, 19 — многочисленные, 75 — обычные, 58 — малочисленные, 20 — редкие и 27 — очень редкие (табл.1). Для пролетных видов получено иное соотношение: только 5 видов относится к группе многочисленных, 5 — обыч-



ных, 10 – малочисленных, 16 – редких и 7 – очень редких. Зимняя группировка включает 3 многочисленных вида, 2 – обычных, 5 – малочисленных и 2 – очень редких.

По типу биотопической приуроченности птицы фауны Саратовской области образуют хорошо выраженные экологические группировки (табл.2). Кампофильная группировка весьма бедна (43 вида, 32 гнездящихся). Она представлена типичными видами зонального типа, полупустынными и мезофильными луговыми птицами (хохлатым – *Galerida cristata*, малым – *Calandrella cinerea*, серым – *C. rufescens*, степным – *Melanocorypha calandra*, белокрылым – *M. leucoptera*, черным – *M. yeltoniensis* и полевым – *Alauda arvensis* жаворонками, перепелом – *Coturnix coturnix*, коростелем – *Crex crex*, стрепетом – *Tetrax tetrax*, дрофой – *Otis tarda*, желтой – *Motacilla flava* и желтолобой – *M. lutea* трясогузками). Дендрофильная характеризуется значительным видовым богатством (125 видов, 88 гнездящихся).

Фауну лесных биогеоценозов, занимающих всего около 7% территории севера Н.Поволжья, составляют птицы широколиственных и степных формаций. Некоторые из дендрофильных видов, приспособившихся к гнездованию в искусственных лесонасаждениях, сейчас достигли здесь очень высокой численности (грач

– *Corvus frugilegus*, сорока – *Pica pica*, серая славка – *Sylvia communis*). Лимнофильная группировка (139 видов, 72 гнездящихся) приурочена к околородным местообитаниям. Ее основу составляют птицы, связанные со степными водоемами лиманно-полевого типа. Незначительным видовым разнообразием характеризуется склерофильная группировка – всего 28 видов, из которых 22 гнездятся. Обладая высокой экологической пластичностью, многие из них смогли адаптироваться к гнездованию в дуплах и гнездах врановых птиц, строениях и сооружениях человека. Иногда их популяции здесь даже намного крупнее, чем в первичных местообитаниях.

Среди пролетных птиц абсолютно доминируют лимнофильные виды (37 видов); здесь крайне мало представителей других экологических групп (дендрофильных – 4, кампофильных и склерофильных – по 1 виду). Основу населения регулярно зимующих птиц образуют дендрофильные виды (7), в нем совершенно отсутствуют лимнофильные виды. Анализируя сезонную структуру самих экологических группировок, следует обратить внимание на то, что лимнофильные виды представлены на севере Н.Поволжья в основном гнездящимися (51.8%) и пролетными (26.6%) птицами (табл. 3).

Таблица 1

Распределение видов птиц Саратовской области по группам относительной численности

Категория относительной численности	Гнездящиеся		Пролетные		Зимующие		Залетные		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Очень многочисленные	15	7.0	-	-	-	-	-	-	15	4.9
Многочисленные	19	8.9	5	11.6	3	25.0	-	-	27	8.8
Обычные	75	35.1	5	11.6	2	16.6	-	-	82	26.7
Малочисленные	58	27.1	10	23.2	5	41.7	-	-	73	23.8
Редкие	20	9.3	16	37.2	-	-	9	23.7	45	14.6
Очень редкие	27	12.6	7	16.4	2	16.7	29	76.4	65	21.2
Всего	214	100	43	100	12	100	38	100	307	100

Таблица 2

Экологическая структура авифауны севера Нижнего Поволжья

Виды	Экологическая группировка								Всего	
	дендрофильная		кампофильная		склерофильная		лимнофильная			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Гнездящиеся	88	70.4	32	74.4	22	78.5	72	51.8	214	63.9
Пролетные	4	3.2	1	2.3	1	3.6	37	26.6	43	12.8
Зимующие	7	5.6	3	7.0	2	7.2	-	-	12	3.6
Залетные	13	10.4	4	9.3	-	-	21	15.1	38	11.3
Исчезнувшие	13	10.4	3	7.0	3	10.7	9	6.5	28	8.4
Всего	125	100	43	100	28	100	139	100	335	100



Среди кампофильных преобладают гнездящиеся виды (74.4%), на долю залетных, пролетных и зимующих птиц приходится 9.3, 7.0 и 2.3% соответственно. Основная масса дендрофильных видов относится к группе гнездящихся (70.4%); на долю залетных и исчезнувших среди них приходится 20.8%. В группе склерофильных видов также большинство представителей (78.5%) гнездится в регионе.

Анализ распределения гнездящихся видов по группам обилия раскрывает следующие закономерности. На севере Н.Поволжья доминируют по численности склерофильные виды, 40.9% которых являются здесь многочисленными или очень многочисленными видами (рис. 1). Затем следует лимнофильная группа, в составе которой 15.3% видов многочисленные и очень многочисленные птицы. Гораздо меньше таких представителей в дендрофильной (11.7%) и кампофильной (9.3%) группировках.

Анализ биотопической пластичности гнездящихся птиц севера Н.Поволжья показывает, что к стеногольным, занимающим только один биотоп, можно отнести всего 32.2% видов (табл. 4), тогда как в двух биотопах обитает 37.9%, в трех – 22.0%, а 7.9% птиц заселяет не менее 4 биотопов.

Амплитуда видовой разнообразия в пределах зональных экосистем изучаемого региона невысока, исключение составляют районы полупустынной и лесостепной зон (рис. 2). Показатели суммарной плотности населения птиц постепенно сокращаются при переходе от ле-

состепи к степи, а затем, напротив, резко увеличиваются при приближении в пределах севера Н.Поволжья к границам полупустынной зоны. Данная тенденция проявляется в отношении всей территории Восточной Европы, начиная от средней тайги, и противоречит классической схеме распространения животных, как это, например, наблюдается в Западной Сибири [10].

Данное явление обусловлено высокой антропогенной трансформацией ландшафтов, которая возрастает в указанном направлении. Более четко выявленная тенденция проявляется с северо-запада на юго-восток в отношении числа фоновых видов, образующих ядро зональных орнитокомплексов. В целом в пределах Восточно-Европейской равнины плотность населения птиц сокращается при переходе от лесостепи к степной зоне с 494.0 до 339.0 особей/км², а число фоновых видов – с 59 до 51 [10]. Приблизительно в этом же направлении в орнитокомплексах изучаемой территории возрастает доля представителей транспалеарктического типа фауны, максимальных значений которой достигает в пределах областного центра.

В географо-генетическом отношении птицы севера Н.Поволжья представляют 12 типов: европейский, сибирский, арктический, европейско-китайский, транспалеарктический, китайский, тибетский, монгольский, средиземноморский, неарктический, голарктический и неясного происхождения. Преобладают здесь представители европейского типа: 95 видов,

Таблица 3

Экологическая структура авифауны севера Нижнего Поволжья, %

Виды	Экологическая группировка			
	дендрофильная	кампофильная	склерофильная	лимнофильная
Гнездящиеся	41.1	15.0	10.3	33.6
Пролетные	9.3	2.3	2.3	86.1
Зимующие	58.3	25.0	16.7	-
Залетные	34.2	10.5	-	55.3
Исчезнувшие	46.5	10.7	10.7	32.1
Всего	37.3	12.8	8.4	41.5

Таблица 4

Степень эвритопности представителей различных экологических группировок птиц севера Нижнего Поволжья

Экологическая группировка	Всего гнездящихся видов	Количество биотопов, занимаемых одним видом				Среднее количество биотопов, приходящееся на один вид
		1	2	3	4	
Дендрофильная	88	27	32	22	7	2.0
Кампофильная	32	7	12	10	3	2.3
Склерофильная	22	4	4	8	6	2.7
Лимнофильная	72	31	33	7	1	1.7
Всего	214	69	81	47	17	2.0

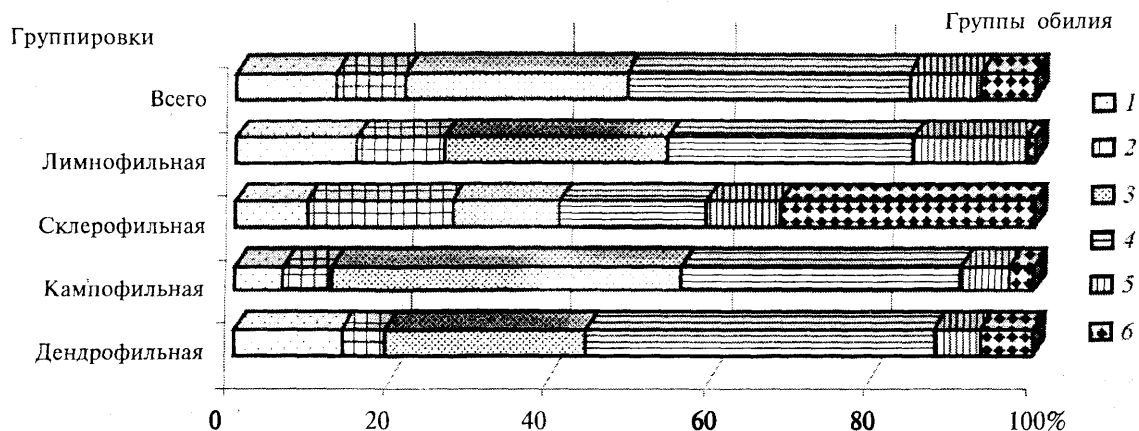


Рис. 1. Распределение гнездящихся видов птиц по экологическим группировкам и группам обилия: 1 – очень редкие, 2 – редкие, 3 – малочисленные, 4 – обычные, 5 – многочисленные, 6 – очень многочисленные

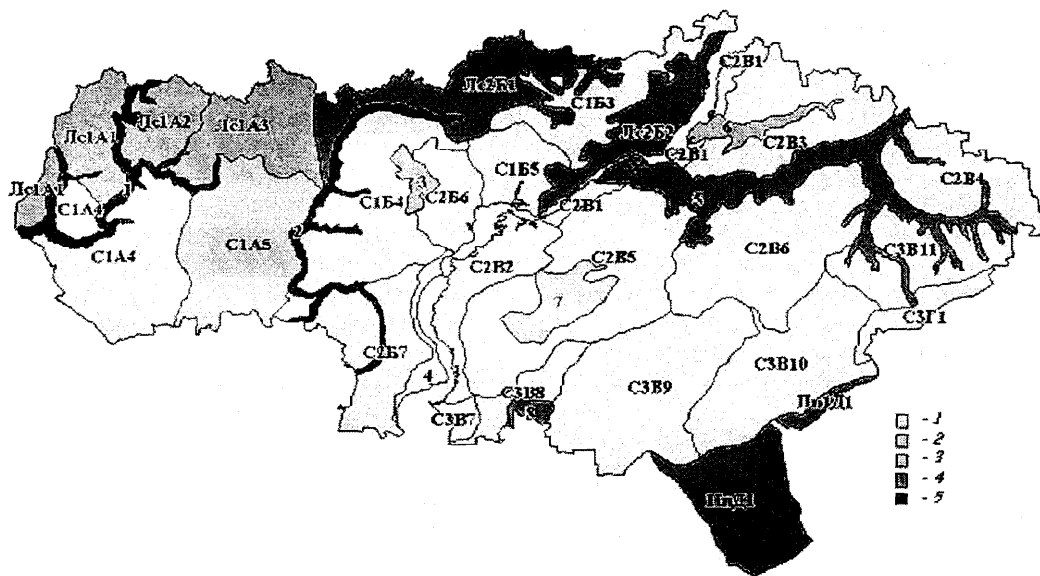


Рис. 2. Видовое разнообразие птиц севера Нижнего Поволжья (обозначение ландшафтных районов и местностей по [14]): 1 – менее 70 видов, 2 – 70–80, 3 – 81–90, 4 – 91–100, 5 – более 100 видов

или 28.4%. Ниже в организации населения птиц доля транспалеарктов (68 видов, или 20.4%). Участие в орнитофауне сибирских, арктических, средиземноморских, монгольских и неясного происхождения видов невелико (12.6, 11.4, 9.9, 7.8 и 6.6% соответственно). Птицы китайского, голарктического, европейско-китайского, тибетского и неарктического происхождения представлены в фауне 1–2 видами.

Анализ лидирующих видов по обилию в пределах зональных орнитокомплексов изучаемой территории позволяет выявить несколько общих черт. Так, по биомассе во всех ландшафтных районах и местностях севера Н.Поволжья доминируют преимущественно грач и серая ворона (*Corvus cornix*), на некоторых территориях – зяблик (*Fringilla coelebs*) и поле-

вой жаворонок. В частности, в пределах лесостепи на долю зяблика приходится до 10% от общего обилия орнитофауны, полевого воробья (*Passer montanus*) – 7, полевого жаворонка – 5, грача – 5, домового воробья (*P. domesticus*) – 4. Сопоставимые данные получены для степных зональных экосистем, где доля полевого воробья составляет 8% суммарной плотности населения, полевого жаворонка – 5, грача – 4, обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*) – 7 и обыкновенного соловья (*Luscinia luscinia*) – 5% [10]. В полупустынных ландшафтных районах возрастает доля полевого жаворонка по данному показателю (до 12%), а также увеличивается роль каменок (обыкновенной – *Oenanthe oenanthe* и плясуньи – *O. isabellina*), жаворонок (малого, се-



рого, белокрылого, степного и черного), садовой овсянки (*Emberiza hortulana*) и желтой и желтолобой трясогузок в составе орнитокомплексов семиаридных территорий.

На севере Н.Поволжья значительные изменения орнитонаселения происходят при сплошной урбанизации территории: в крупных городах отмечается минимальное видовое разнообразие при максимальной плотности немногих синантропных видов. В местообитаниях г.Саратова, например, в течение всего года по плотности населения доминируют синантропные виды – домовый и полевой воробьи, сизый голубь (*Columba livia*), а зимой – большая синица (*Parus major*), грач, серая ворона, галка (*Corvus monedula*) и сорока. В целом осуществленные исследования позволили установить пребывание в различные сезоны года в пределах г.Саратова 193 видов птиц, относящихся к 17 отрядам (табл. 5). Из них для 103 достоверно отмечено гнездование, 40 видов (20.7%) – пролетные, 13 (6.7%) – зимующие, 2 (1.0%) – залетные и 35 (18.1%) – летующие с вероятным и предполагаемым характером размножения.

Таблица 5

Распределение семейств и видов птиц г.Саратова по отрядам

№ п/п	Отряд	Количество	
		семейств	видов
1	Гагарообразные	1	1
2	Поганкообразные	1	3
3	Аистообразные	1	3
4	Гусеобразные	1	17
5	Соколообразные	2	18
6	Курообразные	1	2
7	Журавлеобразные	2	6
8	Ржанкообразные	3	29
9	Голубеобразные	1	5
10	Кукушкообразные	1	1
11	Совообразные	1	6
12	Козодоеобразные	1	1
13	Стрижеобразные	1	1
14	Ракшеобразные	3	3
15	Удодообразные	1	1
16	Дятлообразные	1	5
17	Воробьинообразные	22	91
Всего		44	193

Из гнездящихся птиц более половины (62 вида) относится к европейскому типу, чуть ниже доля транспалеарктов (28). Участие в орнитофауне средиземноморских, монгольских и сибирских видов невелико (4.9, 4.8 и 2.9% соответственно). Гнездование птиц в пределах жилой застройки установлено для 36 видов (34.9% всех

гнездящихся на исследуемой территории) с преобладанием европейского и транспалеарктического типов. Такие виды, как сизый голубь, черный стрижен (*Apus apus*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), воронка (*Delichon urbica*), домовый воробей обитают преимущественно в гнездовой период в кварталах новой, старой многоэтажной и индивидуальной застройки, городских парках. В зеленой зоне, на открытых пространствах и водоемах отмечено гнездование 95 видов птиц (92.2% всей гнездовой фауны) со значительным преобладанием европейского типа (60.0%). Значительно меньше в орнитофауне выделенных местообитаний доля транспалеарктов (26.3%). Таким образом, в фаунистическом составе гнездящихся птиц г.Саратова при продвижении от застроенной части города к местообитаниям с меньшими показателями антропогенного пресса (лесным массивам, открытым пространствам) участие широко распространенных видов сокращается, а доля видов европейского типа увеличивается.

Для 184 видов птиц (95.3%) различных систематических групп на исследуемой территории отмечены осенние и весенние миграции. Из них 40 видов зарегистрировано исключительно во время пролета. Во время осенних миграций отмечено 27 видов (*Anser anser*, *A.albifrons*, *Aythya marila* и др.) Кроме того, 7.3% видов (*Cygnus cygnus*, *Mergus merganser*, *Eudromias morinellus*, *Philomachus pugnax*, *Numenius arquata* и др.) встречаются в черте г.Саратова преимущественно в весенний период. Среди пролетных птиц преобладают виды арктического и транспалеарктического типов фауны (13 и 12 видов соответственно). Значительно уступают им сибирский (8 видов), европейский и монгольский (4 и 2 вида) типы, представленные в основном лимнофильными и дендрофильными видами.

В зимний период на исследуемой территории выявлен 51 вид, что составляет 26.4% от общего числа зарегистрированных птиц. Для 13 видов отмечено пребывание на исследуемой территории только в зимнее время (*Buteo lagopus*, *Picus canus*, *Regulus regulus*, *Parus ater*, *Acanthis flammea*, *A. hornemanni* и др.). Из общего числа зарегистрированных видов 27 (52.9%) встречаются в пределах городской многоэтажной застройки, 48 (94.1%) – в лесных ценозах, на интразональных участках открытых пространств и водоемов. На 39.2% зимняя орнитофауна представлена европейским типом фауны (20 видов), 25.5% составляют транспалеаркты; значительно ниже доля сибирского типа фауны (17.6%). Еще меньше число видов, зимующих в черте города, относящихся к арктическому, монгольскому и китайскому типам фауны.

Авифауна урбанизированных ландшафтов характеризуется высокой динамичностью: в течение года в основных типах городских местооби-



таний происходит неоднократная коренная перестройка населения пернатых, приводящая не только к смене эдификаторов, но иногда и к полной замене сообщества. Между тем временные границы существования сезонных сообществ птиц близки со сроками наступления фенологических сезонов и климатических периодов года и их продолжительностью. Например, используя традиционные и оригинальные принципы хронологической классификации годового ряда населения птиц г.Саратова, выявлено 6 сезонных специфичных составов орнитонаселения: зимний (01.11–15.02), предвесенний (15.02–15.03), предгнездовой (15.03–15.05), гнездовой (15.05–15.07), постгнездовой (15.07–15.09) и миграционный (15.09–01.11). При этом формирование весеннего сообщества населения птиц несколько запаздывает по сравнению с одноименным климатическим сезоном, но совпадает с фенологическим периодом. Летнее сообщество птиц, напротив, формируется раньше фенологического, но совпадает с климатическим. Осенние комплексы птиц формируются уже в конце лета, а появление зимнего населения совпадает как с климатическим, так и фенологическим периодами.

В застроенной части города, на бульварах и внутригородских водоемах предвесенние перемещения начинаются на 2 недели раньше, чем в лесопарковой зоне и на открытых пространствах. Кочевки и осенний пролет в различных местообитаниях начинаются примерно в одно и то же время, однако зимние сообщества птиц в лесопарковой зоне формируются на 2 недели раньше, чем в застроенной части города.

Показатели суммарного обилия птиц г.Саратова, их биомассы и трансформируемой ими энергии увеличиваются в ряду местообитаний: открытые пространства → лесопарки → водоемы и их окрестности → городские парки → скверы и бульвары → районы одноэтажной индивидуальной застройки → районы новой многоэтажной застройки → районы старой многоэтажной застройки. В этой связи можно выделить основные причины и факторы, определяющие дестабилизацию первичной структуры орнитокомплексов территорий, подвергшихся урбанизации. К группе факторов, нарушающих экологические механизмы регуляции численности птиц городских ландшафтов, относятся трофический фактор, деятельность человека, присутствие хищников и другие.

Для создания полного представления о населении птиц любой изучаемой территории недостаточно проанализировать лишь пространственную динамику количественных показателей. Целесообразно обратить внимание и на пространственные изменения структуры орнитокомплексов. Для этих целей традиционно используют программы автоматической классификации [12]. Данный алгоритм применен при изучении простран-

ственно-временной динамики урбанизированных территорий севера Н.Поволжья. При выявлении структуры населения птиц г.Саратова самым информативным оказалось разбиение на 11 классов, отражающих наиболее общий характер пространственно-временной изменчивости с наименьшими потерями информации, неизбежными при любом обобщении. Порог значимости связи вычислялся как среднее для всей матрицы значений коэффициента сходства и равен 22 единицам.

Последовательность смены сходства орнитокомплексов совпадает с направленностью обеднения населения, связанного с изменением интенсивности антропогенного воздействия, облебенности, обводненности и кормности местообитаний, на фоне общего хода сезонного развития природы, определяющегося динамикой теплообеспеченности. Кроме того, четко проявляется индивидуальная специфика сезонной динамики сообществ птиц в разных местообитаниях. Причем, чем она сильнее и продолжительнее в пределах годового цикла, тем выше индивидуальная специфика и однородность населения птиц.

Дальнейший анализ пространственной неоднородности орнитонаселения региона осуществлялся применительно к природным зональным ландшафтам. При этом мы исходили из того, что результаты кластерного и факторного анализа существенно зависят от объема выборки. Поэтому региональная классификация, выполненная нами в отношении некоторых частей севера Н.Поволжья, на первом этапе носит лишь рабочий характер. Появлялась возможность оперировать концептуальным представлением о группах вариантов орнитонаселения, полученным при первом самом общем разбиении на классы. Только повторное агрегирование первичных групп, объединенных значимым сходством, позволяет получать наиболее достоверные результаты при классификации населения птиц обширных территорий. Именно поэтому полученные нами первичные сведения были переданы в банк данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН и использованы при классификации летнего населения птиц Восточно-Европейской равнины.

С этой целью использовалась матрица коэффициентов сходства по средним для обобщенных групп вариантов. Классификацию осуществляли с помощью качественного аналога метода главных компонент [12]. В результате было выделено три системы населения птиц: природных и полевых сообществ суши; селитебных, промышленных и рудеральных сообществ; водно-околоводных орнитокомплексов. Сходство сообществ внутри этих систем выше, чем между ними. Названия типов населения птиц естественных ландшафтов характеризуют их зональную принадлежность и являются своеобразными маркерами орнитокомплексов.



В классификации для каждого таксона приведены первые пять лидирующих видов (по убыванию среднего обилия), их доля (%) в населении и основные суммарные показатели сообществ. Первый показатель — плотность населения (особей/км²), второй — фоновое богатство (число фоновых видов, т.е. видов, обилие которых составляет не менее 1.0 особи/км²). Далее приводятся преобладающие (доминирующие) по числу особей типы фауны, представители которых составляют 10% и более от общего обилия птиц, а также доли этих типов. Все показатели применительно для таксонов рассчитывались по среднему обилию.

Пространственное разнообразие летнего населения птиц севера Нижнего Поволжья в пределах обобщенной классификации Восточно-Европейской равнины и Прикаспийской низменности

(в скобках указаны номера, принятые при классификации населения птиц равнин Северной Евразии)

I. Система природных и полевых сообществ суши

А (Б). Срединный надтип

1 (3). Лесной тип населения (лесов, включая лесопарки; вырубок, гарей, облесенных низинных болот и перелесков в сочетании с полями от средней тайги до степной зоны и европейских северотаежных лесов);

1.1 (3.2). Подтип населения лесов от средней тайги до степи, кроме пойменных ивняков;

1.1.1 (3.2.3). Класс населения лесостепных лесов, %: зяблик 12, большая синица 8, рябинник (*Turdus pilaris*) и лесной конек (*Anthus trivialis*) по 5, садовая славка (*Sylvia borin*) 4; 856/70, европейского типа — 77, сибирского — 12;

1.1.2 (3.2.4). Класс населения степных лесов, %: зяблик 13, обыкновенный скворец и большая синица по 9, полевой воробей 8, мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*) 6; 1840/61; европейского типа — 84, транспалеарктов — 12;

1.2 (3.3). Подтип населения европейских вырубок, гарей, облесенных, низинных и переходных болот, перелесков с полями, пойменных ивняков и ольховников, чередующихся с лугами;

1.2.1. (3.3.1). Класс населения вырубок, гарей, облесенных низинных и переходных болот, перелесков, чередующихся с лугами и полями, %: береговая ласточка (*Riparia riparia*) 8, зяблик 7, лесной конек и обыкновенный соловей по 6, обыкновенный жулан (*Lanius collurio*) 4; 594/71; европейского типа — 66, транспалеарктов — 22;

1.2.2 (3.3.2). Класс населения пойменных ивняков и ольховников, %: зяблик 9, веснич-

ка (*Phylloscopus trochilus*) и обыкновенный соловей по 6, садовая славка и обыкновенная чечевица (*Carpodacus erythrinus*) по 5; 563/66; европейского типа — 73, транспалеарктов — 13;

2 (4). Лугово-степной тип населения (полей, лугов, степей, открытых низинных и переходных болот от средней тайги до степи);

2.1 (4.3). Подтип населения внепойменных местообитаний лесостепи и степи: полей, лугов, степей, открытых и закустаренных низинных и переходных болот;

2.1.1 (4.3.1). Класс населения лесостепных лугов, болот, степей и полей, %: полевой жаворонок 16, грач 11, желтая трясогузка 9, обыкновенный скворец 5, камышевка-барсучок (*Acrocephalus schoenobaenus*) 3; 519/60; транспалеарктов — 50, европейского типа — 32;

2.1.2 (4.3.2). Класс населения степных полей, лугов, степей и болот, %: полевой жаворонок 39, желтая трясогузка 12, обыкновенный скворец 4, грач 3; 685/58; транспалеарктов — 69, европейского типа — 15;

2.2 (4.4). Подтип населения пойменных местообитаний: полей, лугов и низинных открытых и закустаренных болот;

2.2.1 (4.4.5). Класс населения лесостепных и степных лугов, чередующихся с кустарниками, %: дубровник (*Emberiza aureola*) и болотная камышевка (*Acrocephalus palustris*) по 8, серая славка 7, обыкновенный скворец 6, обыкновенная чечевица 5; 777/67; европейского типа — 52, транспалеарктов — 20, китайского типа — 14;

2.2.2 (4.4.6). Класс населения лесостепных и степных открытых болот и соров, %: белокрылая крачка (*Chlidonias leucopterus*) 17, желтая трясогузка 14, камышевка-барсучок 10, обыкновенный скворец и дубровник по 6; 844/65; европейского типа — 43, транспалеарктов — 39;

Б (-). Южный надтип

3 (-). Тип населения сухих и опустыненных степей и полупустынь;

3.1 (-). Подтип населения типичных и сухих степей;

3.1.1 (-). Класс населения типичных степей, %: полевой воробей 12, грач 10, садовая овсянка 9, обыкновенная каменка 7, серая славка 6; 566/54; европейского типа 56, транспалеарктов 38;

3.1.2 (-). Класс населения сухих степей в пределах степной зоны и полупустыни, %: полевой жаворонок 12, обыкновенная каменка 9, садовая овсянка 4, каменка-плясунья и полевой воробей по 3, 746/49; европейского типа — 46, транспалеарктов — 41.

II. Система селитебных, промышленных и рудеральных сообществ

А (Б). Срединный надтип

4 (7). Тип населения птиц европейских поселков и городов от тундры до степи;

4.1 (7.2). Подтип населения застроенных



районов европейских городов и поселков от лесотундры до степи (кроме диффузной);

4.1.1 (7.2.4). Класс населения многоэтажной застройки в пределах лесостепной зоны, %: домовый воробей 33, воронок 31, сизый голубь 22, черный стриж и грач по 4; 1993/22; транспалеарктов – 67, средиземноморского – 22, европейского типа – 10;

4.1.2 (-). Класс населения многоэтажной застройки в пределах степной зоны, %: домовый воробей 23, сизый голубь 19, черный стриж 16, полевой воробей 10, воронок 5; 1558/34; транспалеарктов – 43, европейского типа – 31, средиземноморского – 19;

4.1.3 (-). Класс одноэтажной застройки в пределах всех зон, %: домовый воробей 41, полевой воробей 15, сизый голубь 8, белая трясогузка (*Motacilla alba*) 4, грач 3; 976/49; европейского типа – 41, транспалеарктов – 28;

4.2 (7.5). Подтип населения городских парков, скверов, кладбищ и городов диффузного типа, %: домовый и полевой воробьи 29 и 13, сизый голубь и обыкновенный скворец по 5, белая трясогузка 4; 1274/85; транспалеарктов – 52, европейского типа – 31;

4.3 (7.6). Подтип населения садово-огородных участков от средней тайги до степи, %: полевой и домовый воробьи 41 и 8, обыкновенный скворец 7, белая трясогузка 6, рябинник 4; 1399/54; транспалеарктов – 58, европейского типа – 30;

5 (8). Тип населения карьеров и отвалов, %: полевой и домовый воробьи 13 и 10, грач и обыкновенная каменка по 9, белая трясогузка 6; 376/47; транспалеарктов – 52, европейского типа – 40;

6 (9). Тип населения свалок, %: грач 15, серебристая чайка (*Larus argentatus*) 14, домовый воробей и серая ворона по 11, полевой воробей 9; 2373/40; европейского типа – 38, транспалеарктов – 36, голарктов – 22.

Б (-). Южный надтип

7 (-). Тип населения птиц европейских поселков и городов в пределах полупустыни, %: домовый воробей 14, полевой воробей 9, обыкновенный скворец 8, обыкновенная каменка 6, серая ворона 3; 1456/32; европейского типа – 32, транспалеарктов – 40.

III. Система населения птиц водно-околоводных сообществ

А (Б). Срединный надтип

8 (11). Тип населения европейский срединный озерно-речной (рек, озер, полей фильтрации и промышленных отстойников от южной тайги до степи), %: кряква (*Anas platyrhynchos*) 37, озерная чайка (*Larus ridibundus*) 11, береговая ласточка 8, чирок-трескунок (*Anas querquedula*) 7, чибис (*Vanellus vanellus*) 3; 753/53; транспалеарктов – 85, европейского типа – 10;

Б (-). Южный надтип

9 (-). Тип населения лиманный европейский в пределах полупустынной зоны, %: камышевка-барсучок 11, белокрылая и черная крачки (*Chlidonias niger*) по 7, желтая трясогузка 5, луговой чекан (*Saxicola rubetra*) 3, травник (*Tringa totanus*) 1; 1045/56; транспалеарктов – 54, европейского типа – 16.

Первичный анализ представленной схемы указывает на значительную обобщенность представлений о типах орнитокомплексов. Это обусловлено наличием в единой выборке переходных вариантов, которые объединяют несколько сильно отличающихся групп в региональной выборке. Например, лугово-степной тип населения при единой классификации объединяет орнитокомплексы всех открытых местообитаний, которые имеют богатое или среднее минеральное питание. В число лидеров здесь в одном из классов входит дубровник, хотя в первую тройку не вошел ряд видов, лидирующих в типах этой группы в частной классификации, осуществленной применительно к Саратовской области. К ним, в частности, относится полевой воробей, береговая ласточка, обыкновенный соловей, садовая и болотная камышевки, обыкновенная каменка и серая ворона. При крупных обобщениях подобные искажения неизбежны но, исходя из целей исследования, ими можно пренебречь.

Однако все же удается выявить главные особенности изучаемых орнитокомплексов. Так, все многообразие степных внепойменных лесов существенно отличается от других лесных сообществ Восточно-Европейской равнины большей плотностью компонентов (в 3 и более раза), другим составом лидеров по обилию, значительной степенью доминирования и меньшим числом фоновых видов. Здесь преобладают представители только европейского типа фауны и транспалеарктическая группировка. Кроме того, в населении птиц селитебных, промышленных и рудеральных территорий в классификации выделяется единый тип сообществ, где вне связи с зональной и ландшафтной принадлежностью орнитокомплексы собственно застроенной части группируются по характеру застройки – городской и сельской. Подзональность проявляется лишь в отношении свалок, однако в последние годы и эти различия все более нивелируются за счет изменения характера связи многих птиц с изучаемой территорией.

На основе осуществленной классификации населения птиц севера Н.Поволжья можно выделить несколько типов орнитокомплексов: лугово-степной, типично-степной, синантропный и водно-околоводный. Таким образом, сообщества птиц лесостепи представляют собой сочетание лесных и лугово-степных компонентов, а полупустыни – сухостепных и пустынь.



ных. Население птиц агроценозов в данном контексте является обедненным вариантом лугово-степного типа, а современные сообщества селитебных, промышленных и рудеральных ландшафтов — синантропного типа с примесью вобранных типов, свойственных прилегающим ландшафтам. Аналогичный путь формирования характерен и для водно-околоводных сообществ [13].

Выявленные при классификации вариантов населения птиц урбанизированных и естественных зональных экосистем факторы были использованы для индивидуальной оценки силы и общности их связи с неоднородностью орнитонаселения, отраженной матрицей коэффициентов сходства. Например, для выявления пространственно-временных особенностей структуры населения птиц г.Саратова классифицировалась совокупность из 231 варианта населения птиц, представляющих 8 городских местообитаний, в каждом из 6 ранее выделенных аспектов. Как было показано выше, самым информативным оказалось разбиение на 11 классов. Увеличение их числа приводит к возрастанию сложности структуры, усложняются ее анализ и интерпретация в связи с большим числом межклассовых связей.

Расчеты и последующий анализ результатов позволили выявить факторы, влияние которых преимущественно определяет пространственно-временную неоднородность населения птиц г.Саратова. В течение года и отдельно по периодам основные территориальные изменения населения птиц урбанизированных ланд-

шафтов связаны с продуктивностью (кормностью), облесенностью, застроенностью и возрастом застройки. Несколько меньшее влияние оказывает рельеф, распашка и обводненность, но их значимость существенно возрастает в летнее время. Интегральное влияние этих факторов в виде сложных природно-антропогенных режимов объясняет 72.3% пространственно-временной неоднородности орнитокомплексов в течение года.

В отношении природных ландшафтов применение данной методики позволило выявить несколько отличительных особенностей, обусловленных зональностью территории. Так, для лесостепных северных районов севера Н.Поволжья наибольшее значение информативности свойственно составу лесообразующих пород; влияние данного фактора на структуру сообществ птиц значительно превышает аналогичные показатели для других природных зон. Применительно к лесостепи на первый план в обозначенном ряду выходит общая облесенность территории, а также подзональные отличия. Здесь отчетливо выражена связь со степенью распаханности угодий. В условиях полупустыни особую корреляционную значимость приобретают продуктивность и кормность экосистем, а также степень обводненности и общего увлажнения. Сила совместного влияния основных факторов и режимов среды на неоднородность населения птиц всей изучаемой территории оказалась близкой к 60% учтенной дисперсии матрицы коэффициентов сходства.

Библиографический список

1. *Щипанов Н.А.* Современные принципы охраны животного мира: задачи, подходы, концепции, наземные позвоночные // Усп. совр. биол. 1992. Т.112, вып. 5–6. С.643–660.
2. *Розенберг Г.С., Краснощекоев Г.П.* Волжский бассейн: экологическая ситуация и пути рационального природопользования. Тольятти, 1996.
3. *Алимов А.Ф.* Разнообразие в сообществах животных и его сохранение // Успехи современной биологии. 1993. Т.113, вып. 6. С.652–658.
4. *Ивантер Э.В., Ивантер Т.В., Туманов И.Л.* Адаптивные особенности мелких млекопитающих: Эколого-морфологические и физиологические аспекты. Л., 1985.
5. *Вергелес Ю.И.* Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов // Беркут. 1994. Т. 3, вып. 1. С.56–67.
6. *Tomialojc L.* The combined version of the mapping method // Bird census work and nature conservation. Gottingen, 1980. P. 92–106.
7. *Белик В.П.* Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. Ростов н/Д, 2000.
8. *Стеланян Л.С.* Конспект орнитологической фауны СССР. М., 1990.
9. *Штегман Б.К.* Основы орнитологического деления Палеарктики // Фауна СССР. Птицы. М.; Л., 1938. Т.1, вып. 2.
10. *Равкин Е.С., Бышнев И.И., Кочанов С.К.* и др. Пространственное разнообразие летнего населения птиц Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин // Достижения и проблемы орнитологии Северной Евразии на рубеже веков: Тр. Междунар. конф. «Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии». Казань, 2001. С.212–236.
11. *Урбах В.Ю.* Биометрические методы: Статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве и медицине. М., 1964.
12. *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. 135–138.
13. *Равкин Е.С., Равкин Ю.С., Вартапетов Л.Г.* и др. Классификация летнего населения птиц равнин Северной Евразии // Сиб. экол. журн. 2001. №6. С.741–766.
14. *Лазарева Л.В., Пичугина Н.В., Пролеткин И.В.* Ландшафты // Эколого-ресурсный атлас Саратовской области. Саратов, 1996. С.15–16.